Duke University Libraries
D02111454I

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ СССР

5

Желтозеленые водоросли

ИЗДАТЕЛЬСТВО
АКАДЕМИИ НАУК СССР
1953

63/685/A

DUKE
UNIVERSITY

LIBRARY

Digitized by the Internet Archive
in 2021 with funding from
Duke University Libraries

https://archive.org/details/opredelitelpresn51unse

АКАДЕМИЯ
НАУК
СССР

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ СССР

В ЧЕТЫРНАДЦАТИ ВЫПУСКАХ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

проф. М. М. Голлербах, проф. В. И. Полянский,
заслуженный деятель науки РСФСР
проф. В. П. Савич (отв. редактор)

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД
1962

БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА АН СССР

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ СССР

ВЫПУСК 5

Н. Т. ДЕДУСЕНКО-ЩЕГОЛЕВА,
М. М. ГОЛЛЕРБАХ

ЖЕЛТОЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

XANTHOPHYTA

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД
1962

Biol.
589.3
062
экр. 5

ОТ РЕДАКЦИИ

Настоящий выпуск «Определителя пресноводных водорослей СССР», 5-й по принятой нумерации и 8-й по счету книг, изданных в данной серии, посвящен желтозеленым водорослям (тип Xanthophyta), весьма разнообразным по строению и широко распространенным в континентальных водоемах, на земле и в почве. Естественно, что и в пределах СССР они должны быть широко распространены и представлены большим разнообразием форм. Однако данных по Советскому Союзу в отношении этих водорослей еще недостаточно, причем особенно мало мы знаем о систематическом составе и распространении их наиболее примитивных форм амебоидной, монадной и коккоидной структуры. Между тем благодаря трудам известного пражского альголога Пашера и некоторых других в настоящее время систематика желтозеленых водорослей разработана уже весьма детально и описано множество европейских видов.

Сказанное в значительной мере определило характер составления настоящего выпуска «Определителя». В основу его положена известная монография Пашера, законченная изданием в 1939 г. (A. Pascher. Heterokonten. In Rabenhorst's Kryptogamen-Flora, XI, Leipzig, 1939), как наиболее разработанный и полный свод наших знаний в данной области. Однако, учитывая специфические задачи нашего издания, фактический материал монографии Пашера был значительно переработан. С возможной полнотой были учтены также изменения и дополнения, опубликованные позднее. Из существенных изменений последнего времени нами не было принято только все более утверждающееся в литературе отнесение семейства Vauche-

riaceae к типу Xanthophyta, чему подробное обоснование будет дано в 13-м выпуске «Определителя».

Таким образом, в «Определитель желтозеленых водорослей» в большей мере, чем это было сделано в других выпусках, включены еще не обнаруженные на нашей территории европейские виды. Поступить иначе — значило бы в значительной мере лишить определитель его основной направленности — служения оперативным руководством к дальнейшему изучению флоры водорослей СССР. Для всех этих «возможных» видов специальной оговорки о том, что они не обнаружены в СССР, не делается, а только указывается в скобках, где они обнаружены (в европейских пределах).

С другой стороны, в данном выпуске при оформлении специальной части впервые полностью учтены соответствующие правила «Международного кодекса ботанической номенклатуры», принятого VIII Международным ботаническим конгрессом в Париже в 1954 г. и вышедшего официальным изданием в 1956 г., а в русском переводе в 1959 г. (в Издательстве Академии наук СССР). Применительно к задачам «Определителя» это более всего сказалось на оформлении видовых описаний, которые, по указанным правилам, должны объединять признаки всех установленных для этого вида разновидностей и форм с одновременным выделением типовой разновидности или формы (в предыдущих выпусках, следуя старым правилам, разновидности и формы противопоставлялись виду и их признаки не входили в его описание). В соответствии с новым номенклатурным кодексом изменены также некоторые названия таксонов рангом выше рода. В остальном настоящий выпуск «Определителя» составлен по типу, принятому для всей серии.

Ответственный редактор, заведующий Лабораторией флоры и систематики споровых растений Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии наук СССР заслуженный деятель науки РСФСР

профессор *В. П. Савич.*

15 VI 1960, Ленинград.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ГРУПП ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ[1]

I. Формы крупные, всегда прикрепленные, похожие на высшие растения. Состоят из основных ветвящихся побегов («стеблей»), расчлененных на междоузлия и узлы с сидящими на них мутовками коротких боковых побегов («листьев»), на которых нередко видимы простым глазом половые органы (многоклеточные). Окраска зеленая. Растения часто покрываются известью и тогда хрупкие.

Тип Charophyta — **Харовые водоросли** (вып. 14).

II. Формы преимущественно мелкие, реже крупные, свободно плавающие или прикрепленные, разной окраски. Мелкие формы обычно невидимы невооруженным глазом или различимы только в массовых разрастаниях в виде скопления тонких нитей, шариков, подушек, пластинок, чешуек, крупинок и пр. Крупные формы — в виде толстых, иногда разветвленных нитей, кустиков и шнуров, не показывающих мутовчатого строения (только некоторые формы с мутовчато расположенными веточками, но тогда они на ощупь слизистые, не пропитанные известью и окрашенные в оливково-зеленый цвет).

1. Клетки с кремнеземной двустворчатой оболочкой — панцирем, обычно сохраняющимся после прокаливания на огне. Створки двустороннесимметричные или радиальные, со сложной структурой (по внешности штриховатые, точечные и т. п.). Формы одноклеточные или колониальные; массовые скопления их желтовато-буроватые.

Тип Bacillariophyta — **Диатомовые водоросли** (вып. 4).

---

[1] Настоящая таблица помещается во всех выпусках. Она имеет целью помочь начинающему альгологу правильно выбрать выпуск «Определителя», по которому он сможет установить название водоросли. В соответствии с задачами «Определителя», содержащиеся в таблице краткие характеристики отдельных групп не учитывают морские формы и рассчитаны лишь на водоросли, населяющие пресные (и солоноватые) водоемы, а также живущие вне воды. Таблицу составили В. И. Полянский и М. М. Голлербах.

2. Клетки без такой оболочки. Формы одноклеточные, колониальные или многоклеточные. Окраска различная.

А. Клетки без хроматофоров и ядер, равномерно окрашенные (пигменты — непосредственно в протоплазме). Окраска в типе сине-зеленая различных оттенков, реже оливково-зеленая, желто-зеленая, розовая, фиолетовая, иногда благодаря наличию газовых вакуолей под микроскопом почти черная. Формы исключительно микроскопические, только их студенистые колонии могут быть крупными (до нескольких сантиметров).

Тип **Cyanophyta — Синезеленые водоросли** (вып. 2).

Б. Клетки с хроматофорами и ядрами;[2] пигменты только в хроматофорах, редко сверх того и в протоплазме, где могут окрашивать запасные питательные вещества, заполняющие клетку. Формы от микроскопических до довольно крупных.

а. Окраска зеленая[3] (у немногих форм маскируется красным пигментом, находящимся вне хроматофоров).

α. Водоросли в виде разнообразных пластинок, часто со щетинками или волосками, или в виде полых трубок (редко в виде пакетиков клеток или даже отдельных клеток).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Ulotrichophyceae — Улотриксовые** (частично) (вып. 10).

β. Водоросли в виде нитей.

* Нити не имеют внутренних перегородок, делящих их на отдельные клетки (сифональная структура).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Siphonophyceae — Сифоновые** (вып. 13).

** Нити имеют внутренние перегородки (нити многоклеточные).[4]

+ Нити разветвленные, без резко выраженного основного ствола, или простые, у немногих форм соединенные в виде шаров, внутри которых располагаются радиально (род Aegagropila). Клетки с неослизняющейся, в большинстве слу-

---

[2] Ядра обычно видны только после окраски.

[3] Темно-зеленая окраска наблюдается также у некоторых представителей типа желтозеленых водорослей (см. ниже).

[4] Многоклеточные нити можно смешать с нитевидными колониями некоторых десмидиевых водорослей. Последние, однако, в большинстве случаев легко узнаются по наличию в средней части клеток более или менее глубоких перетяжек, а также по большей хрупкости нитей, легко распадающихся на отдельные клетки, что имеет место и в тех случаях, когда перетяжки посередине клеток отсутствуют

чаев толстой слоистой оболочкой, преимущественно многоядерные. Хроматофор один, сетчато продырявленный, или их много, в виде пластинок; у некоторых неветвящихся форм хроматофоры кольчатые, с зазубренными краями.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Siphonocladophyceae — Сифонокладиевые**

++ Нити простые или разветвленные, у части форм с резким различием между основным стволом и боковыми ветвями, иногда с волосками, нередко окруженные слизью. Клетки одноядерные. Хроматофор чаще один (реже их много), большей частью пластинчатый (постенный), иногда продырявленный или лентовидный (но не спирально извитый).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Ulotrichophyceae — Улотриксовые** (частично) (вып. 10).

+++ Нити простые (очень редко ветвящиеся), часто покрытые слизью. Клетки одноядерные, с одним или несколькими лентовидными (в большинстве случаев спирально извитыми), звездчатыми или пластинчатыми хроматофорами (последние — осевые). При наличии полового процесса (конъюгации) легко узнаются по каналам, соединяющим клетки (разных нитей или одной нити).

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Подтип **Conjugatae — Сцеплянки.** Порядок **Zygnemales — Зигнемовые** (вып. 12).

γ. Водоросли одноклеточные или колониальные. Колонии разнообразных очертаний, в том числе и нитевидные, но тогда клетки в большинстве случаев с более или менее глубокими перетяжками посередине.

* Формы в вегетативном состоянии неподвижные (или слабо передвигающиеся благодаря выделению слизи).

\+ Клетки весьма различного облика, округленные или вытянутые, в большинстве случаев без перетяжки посередине, нередко снабженные выростами, щетинками или шипами. Клеточная оболочка цельная. У некоторых форм клетки иногда образуют жгуты и переходят в подвижное состояние. Хроматофоры

большей частью чашевидные, но встречаются и иной формы. Колонии разнообразного вида, микроскопически мелкие или более крупные (у рода Hydrodiction — в форме мешкообразной сетки до 1 м дл., петли которой образованы отдельными клетками), иногда колонии слизистые, но никогда не бывают нитевидными. Бесполое размножение зооспорами, апланоспорами, акинетами. Половой процесс (когда он имеется) — копуляция гамет.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Protococcophyceae (Chlorococcophyceae) — Протококковые (Хлорококковые)** (вып. 9).

++ Клетки большей частью с перетяжкой посередине, состоящие из двух симметричных половинок различной, иногда сложной формы, или без перетяжек, но тогда вытянутые и часто серповидные. В каждой полуклетке один, два или несколько постенных или осевых хроматофоров разнообразного облика, но никогда не чашевидных. У ряда форм колонии преимущественно нитевидные. Клеточная оболочка из двух или нескольких частей, часто с утолщениями, иногда с выростами или шипами. Половой процесс — конъюгация.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Подтип **Conjugatae — Сцеплянки.** Порядок **Desmidiales — Десмидиевые** (вып. 11).

+++ Клетки без перетяжек посередине, цилиндрические, овальные или веретеновидные, иногда слабо изогнутые, одиночные или соединенные в колонии, окруженные общей слизью, иногда образующие хрупкие нити. Клеточная оболочка цельная, гладкая, иногда с маленькими шипиками. Хроматофоры постенные (лентовидные, спирально извитые) или осевые (пластинчатые или более сложные), иногда почти звездчатые, но никогда не чашевидные. Половой процесс — конъюгация.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Подтип **Conjugatae — Сцеплянки.** Порядки **Mesotaeniales — Мезотениевые** и **Gonatozygales — Гонатозиговые** (вып. 12).

** Формы в вегетативном состоянии обычно подвижные, передвигающиеся благодаря наличию жгутов или, в некоторых случаях, благодаря метаболическому сокращению тела.

+ Одноклеточные, очень редко колониальные формы с 1—2 жгутами (в отдельных случаях — без жгутов), часто метаболирующие. Клетки голые, с более уплотненным наружным слоем протоплазмы — перипластом, нередко покрытым штрихами, бородавочками и т. п., иногда в домике. Жгуты у большинства форм выходят из глотки на переднем конце тела. Продукт ассимиляции — парамилон (в виде зерен, не синеющих от йода), реже масло.

Тип **Euglenophyta — Эвгленовые водоросли** (вып. 7).

++ Одноклеточные или часто колониальные формы с 2—4 жгутами (теряемыми в пальмеллевидном состоянии). Клетки большей частью покрыты гладкой оболочкой, реже без оболочки, с перипластом, и тогда могут метаболировать. Глотка всегда отсутствует. Продукт ассимиляции — главным образом крахмал (синеющий от йода), а также масло.

Тип **Chlorophyta — Зеленые водоросли.** Класс **Volvocophyceae — Вольвоксовые** (вып. 8).

б. Окраска золотисто-желтая или буровато-желтая. Одноклеточные, колониальные и, реже, многоклеточные формы, в большинстве случаев с 1—2 жгутами, иногда с ризоподиями; есть и неподвижные формы. Клетки во многих случаях голые, иногда одеты панцирем или заключены в домик.

Тип **Chrysophyta — Золотистые водоросли** (вып. 3).

в. Окраска обычно желтовато-зеленая. Неподвижные, реже подвижные одноклеточные, колониальные или многоклеточные (нитчатые) формы. Клеточная оболочка из двух половинок, вследствие чего при распадении нити на отдельные клетки получаются Н-образные куски оболочки.[5] Известна и сифональ-

---

[5] Клеточная оболочка из двух половинок характерна также для нитчатых зеленых водорослей порядка микроспоровых (класса Ulotrichophyceae), у которых вследствие этого также образуются Н-образные куски оболочки. Однако в отличие от Xanthophyta оболочка здесь не пектиновая, а целлюлозная (от хлор-цинк-йода окрашивающаяся в фиолетовый цвет) и обычно состоит из меньшего числа слоев.

ная структура (в виде растущего на почве пузырька темно-зеленого цвета с отходящими в почву ризоидами — род Botrydium). Характерно наличие у зооспор двух жгутов неравной длины и неодинакового строения.

Тип **Xanthophyta (Heterocontae) — Желтозеленые (Разножгутиковые) водоросли** (вып. 5).

г. Окраска большей частью бурая (но у одноклеточных жгутиконосных форм может быть также желтой, красноватой, зеленоватой или синей).

α. Исключительно неподвижные многоклеточные формы, имеющие вид разветвленных нитей и пластинок.

Тип **Phaeophyta — Бурые водоросли** (вып. 13).

β. Преимущественно подвижные, редко неподвижные одноклеточные или колониальные формы. Клетки большей частью дорзивентральные, голые или покрытые оболочкой, иногда имеющей вид панциря, состоящего из двух половинок, могущих в свою очередь слагаться из многочисленных пластинок, часто с одной бороздой (расположенной косо или поперечно) или с двумя бороздами (продольной и поперечной), откуда и выходят жгуты. Подвижные формы с 2 жгутами.

Тип **Pyrrophyta — Пирофитовые водоросли** (вып. 6).

д. Окраска в типе красная (разных оттенков), но может быть также голубоватой, оливково-зеленой, желтоватой, фиолетовой, сине-зеленой.[6] Формы колониальные (в виде соединенных слизью клеток) или многоклеточные (в виде нитей, кустиков, шнуров и т. п.).

Тип **Rhodophyta — Красные, или Багряные, водоросли** (вып. 13).

---

[6] Красный цвет, характерный для морских багряных водорослей, у пресноводных форм наблюдается редко. Здесь преобладают указанные тона.

ЖЕЛТОЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

*

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛТОЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Основные признаки желтозеленых водорослей. К желтозеленым водорослям (*Xanthophyta*, или *Heterocontae*) относятся одноклеточные, колониальные, многоклеточные и сифональные организмы разнообразной формы, подвижные, пассивно плавающие и прикрепленные. Их окраска варьирует от светло- до темно-желто-зеленой, реже она бывает зеленой или голубой. Окраска зависит от пигментов — хлорофилла, ксантофилла и каротина. Пигменты сосредоточены в хроматофорах. У некоторых форм обнаружены пиреноиды. Продукты ассимиляции — масла, жиры, лейкозин и волютин. В клетках очень часто встречаются также капли масла, окрашенные пигментом в красный цвет, и блестящие светопреломляющие кристаллы.

Подвижные представители желтозеленых водорослей имеют пульсирующие вакуоли, глазок и два неравных жгута, из которых один длинный — главный, другой короткий — побочный; иногда побочный жгут отсутствует. Некоторым представителям свойственно ризоподиальное движение.

Клетки у большинства представителей желтозеленых водорослей имеют плотную оболочку, состоящую в основном из пектина. Размножение происходит продольным делением, зооспорами, гемиавтоспорами [1] и автоспорами. Половое размножение встречается как исключение. Из-

[1] Термин гемиавтоспоры введен недавно Эттлом (Ettl, 1956) для обозначения тех автоспор, которые сохранили следы монадной организации — пульсирующие вакуоли и глазок. Как правило, они не шаровидной, а эллипсоидальной формы.

вестны цисты, акинеты, аплаиоспоры и покоящиеся споры с двустворчатой оболочкой.

Питание автотрофное, у простейших форм — голозойное.

Происхождение и родственные связи. Происхождение желтозеленых водорослей достоверно не выяснено, возможно, что их предками были какие-то амебоидные формы, представленные в настоящее время лишь небольшим классом *Rhizochlorophyceae*.

Основываясь на параллелизме морфологических признаков, желтозеленые водоросли долгое время объединяли с типом зеленых водорослей (*Chlorophyta*). В 1914 г. Пашер указал на родство между *Xanthophyta*, *Bacillariophyta* и *Chrysophyta*; новейшие исследования в большинстве случаев подтверждают наличие общих признаков между ними. Так, для всех трех типов характерны своеобразная стекловидная плазма, отсутствие крахмала и наличие в клетках масла и лейкозина. Кроме того, у большинства представителей *Xanthophyta* оболочка двустворчатая и иногда пропитана кремнеземом, что характерно для всех *Bacillariophyta* и для некоторых представителей *Chrysophyta*. Наконец, для *Xanthophyta*, а также для некоторых *Chrysophyta* характерно наличие двух неравных жгутов и неодинаковое их строение.

Распространение. Желтозеленые водоросли распространены главным образом в пресных водоемах, реже в морях, солоноватых водоемах и в почве. Они обитают как в чистой, так и в загрязненной воде; встречаются в щелочных, кислых и известковых водах. Некоторые виды вегетируют при низких температурах, даже зимой (*Tribonema viridis*), но большинство их развивается в более теплое время года.

Желтозеленые водоросли встречаются в планктоне, в прибрежных зарослях, в слизи других водорослей и реже на илистом дне.

Практическое значение. Желтозеленые водоросли наравне со многими другими образуют сапропель. Присутствуя в водоемах, богатых органическими остатками, они могут иметь значение в качестве показательных организмов при определении степени загрязнения воды. В почвах они участвуют в процессах накопления органических веществ и благодаря этому влияют на повышение плодородия почв.

Методы сбора и изучения. Сбор и изучение желтозеленых водорослей проводятся обычными способами, принятыми для всех микроскопических водорослей.[2] При определении некоторых представителей (*Rhizochlorophyceae*, *Heterochlorophyceae* и *Heterocapsophyceae*) следует пользоваться живым материалом, так как от фиксации они теряют окраску хроматофоров (принимают зеленый, голубой или бурый цвет) и могут деформироваться, что мешает их правильному определению.

Особое внимание следует уделять исследованию желтозеленых водорослей в культурах. Некоторые виды легко развиваются на агаре (*Tribonema*, *Ophiocytium* и др.) и в жидких питательных средах. Методику можно применять такую же, как и для *Chlorophyta*.

2. МОРФОЛОГИЯ ЖЕЛТОЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Строение клетки. Клетки желтозеленых водорослей в большинстве случаев имеют твердую оболочку, реже они без оболочки, голые и снабжены только перипластом.

Оболочка у желтозеленых водорослей цельная или двустворчатая; в последнем случае створки могут быть равными или неравными (рис. 1, *1—4*). Иногда верхняя часть клетки (меньшая) прикрывает нижнюю (большую) подобно крышечке (рис. 1, *3*, *4*). У большинства представителей створки оболочки трудно различимы. У нитчатых форм при распадении нити на отдельные части получаются Н-образные куски оболочек (*Tribonema* и др.; рис. 1, *5*). Обычно оболочка неоднородная: внутренний слой ее целлюлозный, наружный — из пектиновых веществ. Присутствие целлюлозы легко обнаруживается лишь в молодых клетках.

Рост клеток с цельной оболочкой происходит так же, как и рост клеток у зеленых и других водорослей. У клеток с двустворчатой оболочкой в процессе роста получается своеобразная слоистость оболочки в продольном направлении. Косо идущие продольные полосы в оболочке у *Tribonema* заметны на обеих створках (рис. 1, *5*, *6*), у *Ophiocytium* — только на нижней (рис. 1, *7*). Особенно хорошо это видно в 60%-м растворе калийной щелочи (по-

---

[2] См.: Определитель пресноводных водорослей СССР, вып. 1 (Общая часть). Изд. «Сов. наука», М., 1951, стр. 149.

догретой) или при окрашивании клеток конгоротом. Образовавшиеся при росте вставочные слои оболочки имеют неодинаковую длину: наружные старые слои — короткие, внутренние, более молодые — длинные. Таким образом

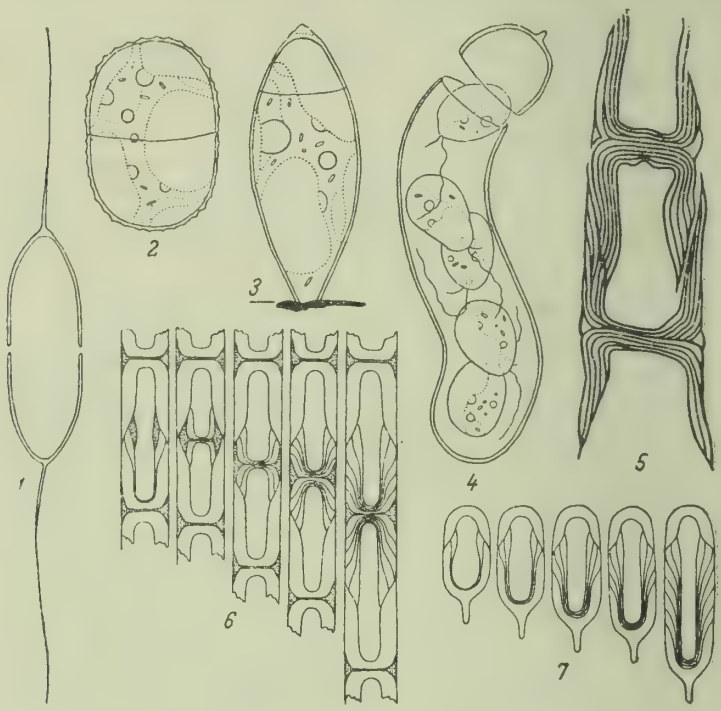


Рис. 1. Строение оболочки.

1, 2 — клетки с равными створками: *1* — *Centritractus*, *2* — *Chlorallantus*; *3, 4* — клетки с неравными створками: *3* — *Chlorothecium*, *4* — *Ophiocytium*; *5, 6* — Н-образное строение и слоистость оболочки у *Tribonema*; *7* — слоистость оболочки у *Ophiocytium*. (*1*—*4*— по Пашеру, *5*—*7*— по Болину).

получаются отрезки оболочки — «фунтики» или «наперстки», вставленные один в другой. Подобный рост встречается у клеток цилиндрической формы; у шаровидных клеток увеличение происходит в нескольких направлениях.

Большинство представителей классов *Heterotrichophyceae* и *Heterosiphonophyceae* имеют гладкую оболочку, представители *Heterococcophyceae* — чаще скульптурную (*Chlo-*

rallantus, *Tetragoniella*, *Goniochloris* и др.). У тетраэдрических клеток оболочка на углах иногда вытянута в шипы (*Centritractus* и некоторые другие). Оболочка может быть инкрустирована известью и кремнеземом или же окрашена солями железа в темный цвет (нити *Tribonema*, ножки и прикрепительные диски у *Characiopsis* и др.).

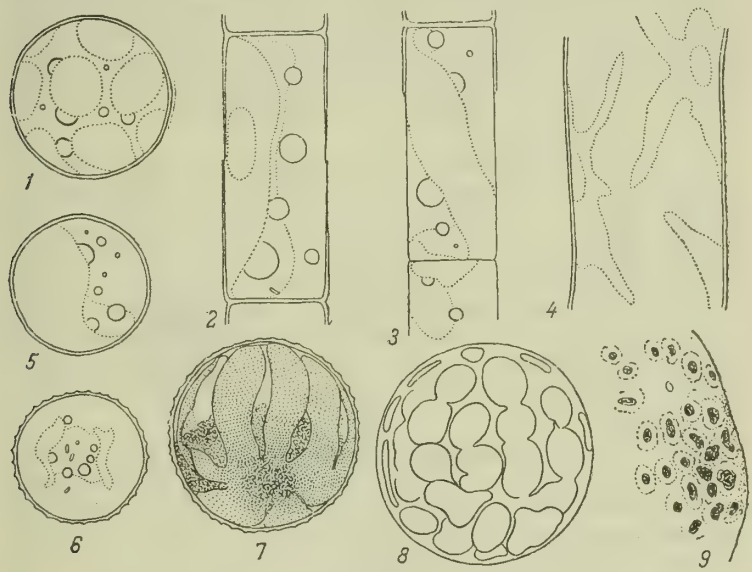


Рис. 2. Форма хроматофоров.

1 — дисковидные хроматофоры *Chlorobotrys polychloris*; *2* — корытовидный хроматофор *Tribonema pyrenigerum*; *3* — лентовидный, спирально расположенный хроматофор *Bumilleria spirotaenia*; *4* — звездчатые хроматофоры *Ophiocytium*; *5* — чашевидный с небольшими лопастями хроматофор *Chloridella*; *6* — центрально расположенный хроматофор *Endochloridion simplex*; *7*, *8* — чашевидный глубоко рассеченный хроматофор *Arachnochloris maior*; *9* — хроматофоры *Botrydium* с пиреноидами. (*1—7* — по Пашеру, *8—9* — по Коршикову).

Цитоплазма стекловидная, прозрачная, почти не обнаруживающая структуры. Движение цитоплазмы хорошо заметно в мелких клетках, струйчатое движение — в ризоидах *Botrydium*.

Клетки одноядерные, реже многоядерные. Иногда у одноядерных клеток при длительном росте количество ядер увеличивается (у *Perone*, *Botrydiopsis*, *Chlorocloster* и др.).

Хроматофоры дисковидные, корытовидные, реже пластинчатые, лентовидные, звездчатые и чашевидные (рис. 2, *1—5*). Края хроматофоров лопастные или глубоко рассечены на дольки, которые иногда, отделяясь, образуют несколько мелких хроматофоров (рис. 2, *7*, *8*). Расположение хроматофоров различное — стенкоположное, центральное и спиральное (рис. 2, *1—3*, *6*). Пиреноиды имеются у немногих родов (рис. 2, *2*, *4*, *7*). По данным Гейтлера (Geitler, 1930), пиреноиды состоят из двух тесно приложенных друг к другу дисков. Коршиков (1930) путем окраски обнаружил пиреноиды у *Bumilleria* и *Botrydium* (рис. 2, *9*).

Продуктами ассимиляции являются главным образом масла, жиры и лейкозин. Лейкозин, по своеобразному блеску резко отличающийся от капель масла, особенно характерен для спор и акинет. Изредка в клетках встречается волютин в виде бесформенных блестящих зерен. Он отличается от лейкозина тем, что не растворим в воде. Кроме того, в клетках встречаются еще в качестве экскрета окрашенные в красный цвет капли масла, кристаллы неизвестной природы, а также щавелевая кислота, известь и сульфаты.

У подвижных клеток желтозеленых водорослей имеются вакуоли и глазок, расположенные в переднем конце клетки. Как исключение они сохраняются и у неподвижных клеток на протяжении всего цикла развития (*Characidiopsis*) или только на ранних стадиях (*Polychloris* и др.).

Жгутиковые клетки желтозеленых водорослей имеют 2 неравных жгута — длинный (главный), направленный при движении вперед, и короткий (побочный), направленный несколько в сторону или назад. Последний может быть почти незаметным или совсем отсутствовать. Главный жгут расположен ближе к спинной стороне, побочный — к брюшной. Строение жгутов неодинаковое. Главный жгут имеет перистое строение, т. е. состоит из оси и перисто расположенных на ней мерцательных волосков. Побочный жгут бичевидный, у основания более плотный, к концу заметно утончающийся, иногда в виде короткого обрубка (рис. 3, *2*, *3*). У некоторых простейших представителей имеются ризоподии, при помощи которых они могут передвигаться (рис. 3, *1*).

Одноклеточные формы. Среди одноклеточных желтозеленых водорослей имеются как голые (с перипла-

стом) формы, так и формы, покрытые твердой оболочкой.

Одноклеточные голые организмы с нежным перипластом способны к сильным амебоидным изменениям тела. Они или свободно живут в виде амеб, передвигающихся при помощи ризоподиев (*Rhizochloris*), или заключены в твердые домики (*Stipitococcus*), или, наконец, обитают в клетках других растений (*Myxochloris*). Такие формы объединены в класс *Rhizochlorophyceae*.

Рис. 3. Ризоподии и жгуты.

1, 2 — *Heterochloris mutabilis*: *1* — клетка с ризоподиями, *2* — клетка с жгутами; *3* — структура жгутов у зооспор *Botrydiopsis arhiza*. (*1, 2* — по Пашеру, *3* — по Волку).

Голые клетки монадной организации, передвигающиеся при помощи двух неравных жгутов, имеют большей частью дорзивентральное тело, более плотный перипласт и слабо выраженную амебоидность (*Chloromeson*, *Heterochloris*, *Chloramoeba* и др.). Монадные формы объединены в класс *Heterochlorophyceae*.

Одноклеточные желтозеленые водоросли с твердой оболочкой (коккоидной организации) наиболее богаты представителями. Оболочка у них цельная или двустворчатая, с разнообразной скульптурой, иногда инкрустированная кремнеземом и часто окрашенная солями железа в коричневый или почти черный цвет. Клетки разнообразной формы, лишенные самостоятельного движения, сво-

бодноживущие (*Chlorallantus*, *Goniochloris*, *Centritractus* и др.) или прикрепленные (*Characiopsis*, *Harpochytrium* и др.). Одноклеточные формы коккоидной организации входят в класс *Heterococcophyceae*.

Колониальные формы. К колониальным формам относятся клеточные объединения, образующиеся при помощи слизи или других специальных структур. Колонии могут быть разнообразной формы, пальмеллоидной и коккоидной организации.

Для колоний с пальмеллоидной организацией (класс *Heterocapsophyceae*) характерны более или менее бесформенные слизистые пластинки или шарообразное и кустиковидное строение (*Heterogloea*, *Chlorosaccus*, *Malleodendron* и др.). В клетках этих колоний сохраняются пульсирующие вакуоли и иногда глазок.

Колонии с коккоидной организацией (часть форм класса *Heterococcophyceae*) более разнообразны, особенно колонии, формирующиеся в материнских оболочках (при размножении автоспорами — *Ilsteria*, *Tetractis*, *Raphidiella* и др.). У организмов, размножающихся зооспорами, могут быть колонии звездчатые (*Ophiocytium lagerheimii*) или многоэтажномутовчатые (*Ophiocytium arbuscula*).

Многоклеточные формы. К многоклеточным желтозеленым водорослям относятся нитевидные формы с двустворчатой (Н-образное строение у *Tribonema* и др.) или цельной (*Heterodendron* и др.) оболочкой клеток. Большинство форм имеет неветвящиеся нити, и только как исключение при делении клеток в продольном направлении у них могут возникать ветви (вильчатое ветвление у *Tribonema*, *Bumilleria*). У кустиковидной формы *Heterodendron* ветвление постоянное — в этом случае ветви возникают из бокового выпячивания клеток и располагаются иногда почти горизонтально.

Верхушечный рост у нитчатых форм отсутствует, так как все клетки способны к делению. У нитчатых форм с ползучими ветвями при их срастании образуются однодвуслойные (иногда паренхиматозные) слоевища — пластинки.

Сифональные формы. К организмам с сифональным строением среди желтозеленых водорослей относится один род *Botrydium*, виды которого живут на почве. Особенности сифональной организации — это отсутствие каких-либо перегородок во всем талломе. Талломы *Botrydium*

относительно крупные, до 2 мм в диаметре, пузыревидно вздутые и зеленые в надземной части, переходящей в бесцветные ризоиды, погруженные в почву.

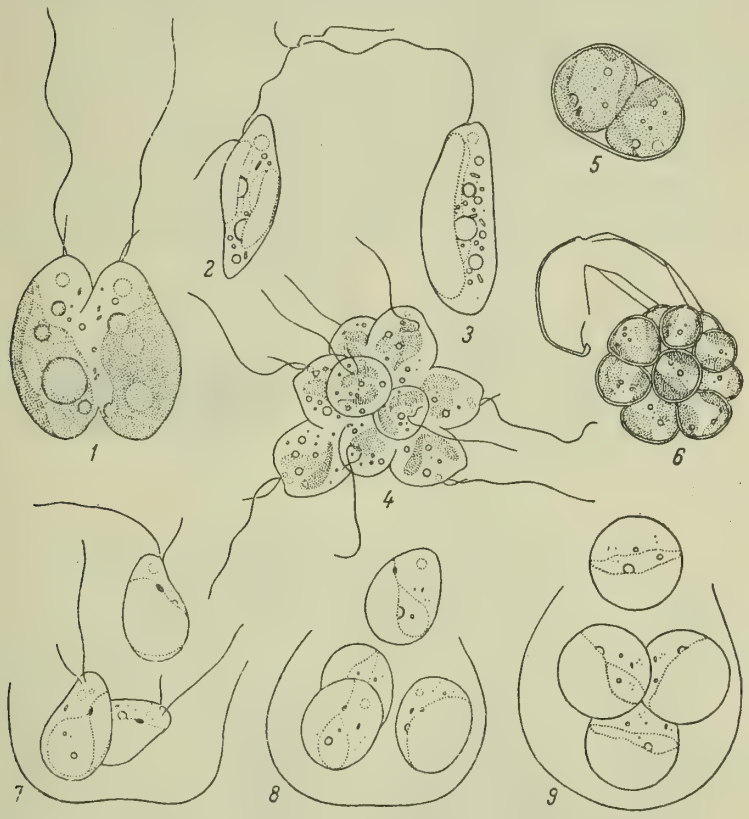


Рис. 4. Вегетативное и бесполое размножение.

1 — деление в подвижном состоянии у *Ankylonoton*; *2* — типичная двужгутиковая зооспора *Pleurochloris*; *3* — одножгутиковая зооспора *Heterothrix*; *4* — группа зооспор *Botrydiopsis*, объединившихся своими основаниями; *5* — образование двух гемиавтоспор у *Pleurochloridella*; *6* — образование автоспор у *Botrydiopsis*; *7—9* — схематическое изображение трех видов бесполого размножения у желтозеленых водорослей: образование зооспор (*7*), гемиавтоспор (*8*) и автоспор (*9*). (*1—6* — по Пашеру, *7—9* — по Эттлу).

Размножение. Размножение у желтозеленых водорослей происходит продольным делением клеток, зооспорами, гемиавтоспорами и автоспорами (рис. 4). Зооспоры имеют дорзивентральное строение и два неравных жгута; как

исключение, бичевидный жгут может отсутствовать. Зооспоры способны метаболировать и принимать амебоидную форму. При выходе из материнской клетки зооспоры могут быть связанными по две или по несколько при помощи тонких плазматических нитей, вскоре разделяющихся. Иногда они соединены задними концами, напоминая колонии жгутиковых (рис. 4, *4*). Очень редко встречается соединение зооспор, напоминающее синзооспоры *Vaucheria*. Подобные образования наблюдались у *Botrydium*.

Среди желтозеленых водорослей половой процесс обнаружен у очень немногих форм. Более или менее известно изогамное размножение *Tribonema* и *Botrydium* (рис. 5).

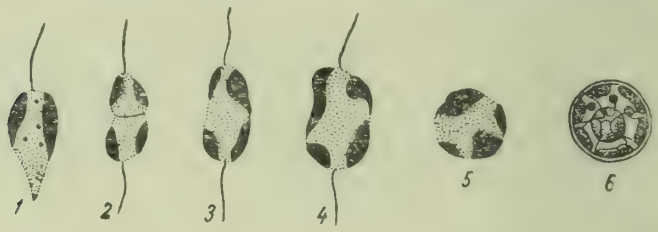


Рис. 5. Половое размножение.

1—5 — гамета и различные стадии копуляции гамет у *Botrydium*; *6* — зигота *Tribonema*. (*1—5* — по Розенбергу, *6* — по Шерффелю).

Покоящиеся стадии. Покоящиеся стадии у желтозеленых водорослей многообразны и еще мало изучены. У многих форм весь протопласт может сжиматься, покрываться оболочкой и превращаться в цисту (например, у *Myxochloris*; рис. 6, *1*) или же протопласт распадается на несколько частей, из которых образуются цисты (ризоцисты *Botrydium*; рис. 6, *2*).

У ризоподиальных и монадных форм хорошо известны эндогенные, или эндоплазматические, споры с двустворчатой, часто окремневшей оболочкой (рис. 6, *3*, *4*). При их образовании внутри протопласта закладывается нежная, более полушара скорлупка, представляющая собой бóльшую створку будущей споры, затем появляются многочисленные пульсирующие вакуоли. Внутрь этой скорлупки перемещается хроматофор, и там же накапливаются масло и лейкозин, после чего формируется вторая, меньшая створка оболочки, закрывающая первую. Оставшаяся наружная протоплазма погибает. Иногда у таких спор створки оболочки равновелики.

Рис. 6. Стадии покоя.

1 — цисты у *Myxochloris*; *2* — ризоцисты у *Botrydium*; *3*, *4* — эндогенные споры у *Chloromeson* (*3*) и *Myxochloris* (*1*). (*1*, *3*, *4* — по Пашеру, *2* — по Ростафинскому и Воронину).

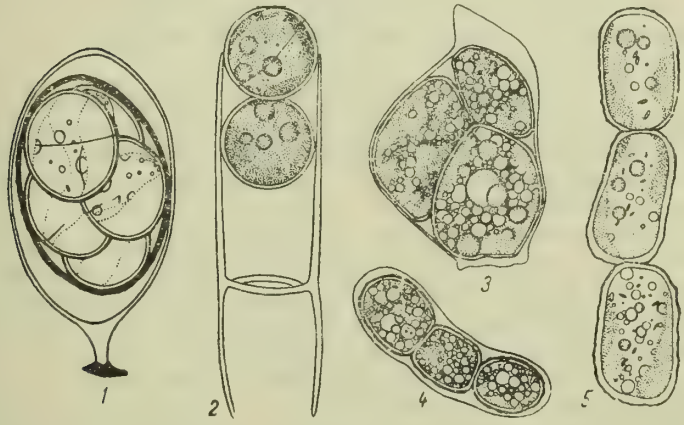


Рис. 7. Стадии покоя.

1, *2* — апланоспоры у *Characiopsis* (*1*) и *Tribonema* (*2*); *3*, *4* — акинеты у *Characiopsis* (*3*) и *Centritractus* (*4*); *5* — цепочка акинет у *Heterothrix*. (*1* — по Гаю, *2*—*5* — по Пашеру).

У некоторых коккоидных и многоклеточных форм образуются покоящиеся споры — апланоспоры. Они также имеют двустворчатую оболочку и возникают в материнской оболочке или в цистах (рис. 7, *1*, *2*). Иногда протопласт в клетках, сжимаясь, покрывается цельной многослойной оболочкой. Пашер (Pascher, 1932) считает эти образования своеобразными цистовидными акинетами (рис. 7, *3*, *4*). Наряду с этим могут возникать и типичные акинеты, у нитчатых форм (*Tribonema*, *Heterothrix* и др.) нередко из нескольких, рядом лежащих клеток (рис. 7, *5*).

Пальмеллевидное состояние, т. е. временная стадия, состоящая из неподвижных клеток, погруженных в слизь, известно у многих желтозеленых водорослей, находящихся на разных уровнях организации (кроме сифональной структуры).

3. СИСТЕМА ЖЕЛТОЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ

Желтозеленые водоросли первоначально относились всеми альгологами в одну группу с зелеными водорослями, и только исследованиями Болина и Лютера (Bohlin u. Luther, 1897—1907) впервые были выяснены существенные различия между ними, что позволило Лютеру выделить желтозеленые водоросли в особый класс *Heterocontae* (1899). Дальнейшие исследования Пашера (Pascher, 1907—1914) и других авторов выявили общность признаков между *Heterocontae*, *Chrysophyceae* и *Diatomeae*, что дало возможность Пашеру (Pascher, 1914) объединить все три группы в один тип *Chrysophyta*.

В 1930 г. Аллорж предложил для желтозеленых водорослей взамен *Heterocontae* название *Xanthophyceae*, так как оно соответствует характеристике большинства представителей этих водорослей, имеющих специфическую окраску хроматофоров.

В настоящее время уже утвердилось мнение, что желтозеленые водоросли представляют собой самостоятельный тип *Xanthophyta*, характеризующийся признаками, резко отличающими его от *Chlorophyta* и явно сближающими с *Chrysophyta* и *Bacillariophyta*.

В данном выпуске «Определителя» принята в основном система Пашера (Pascher, 1932), но с некоторыми изменениями. Так, первым классом поставлены не *Heterochlorophyceae*, а *Rhizochlorophyceae*, т. е. организмы с амебо-

идным, а не с монадным строением, так как признание первичности амебоидных форм является достаточно обоснованным и принятым большинством альгологов. Далее, нами принято существенное и хорошо обоснованное изменение системы, предложенное Эттлом (Ettl, 1956). Оно заключается в выделении всех коккоидных форм, сохранивших следы монадной организации — пульсирующие вакуоли и глазок, в отдельные порядки с включением их в класс *Heterocapsophyceae*.

Таким образом, нами принимается следующая система:

Тип ***Xanthophyta***

Класс ***Rhizochlorophyceae***

Порядок *Rhizochloridales*

Семейство *Rhizochloridaceae*
Семейство *Chlorarachniaceae* [1]
Семейство *Myxochloridaceae*

Класс ***Heterochlorophyceae***

Порядок *Heterochloridales*

Семейство *Heterochloridaceae*

Класс ***Heterocapsophyceae***

Порядок *Pleurochloridellales*

Семейство *Pleurochloridellaceae*

Порядок *Heterocapsales*

Семейство *Heterocapsaceae*

Порядок *Malleodendrales*

Семейство *Malleodendraceae*
Семейство *Characidiopsidaceae*

---

[1] Это семейство представлено только одним экзотическим видом, поэтому в данный «Определитель» оно не включено.

Класс ***Heterococcophyceae***

Порядок *Heterococcales*

Семейство *Pleurochloridaceae*
Семейство *Gloeobotrydaceae*
Семейство *Botryochloridaceae*
Семейство *Gloeopodiaceae*
Семейство *Mischococcaceae*
Семейство *Characiopsidaceae*
Семейство *Chloropediaceae*
Семейство *Trypanochloridaceae*
Семейство *Centritractaceae*
Семейство *Chlorotheciaceae*

Класс ***Heterotrichophyceae***

Порядок *Tribonematales*

Семейство *Heterotrichaceae*
Семейство *Tribonemataceae*

Порядок *Heterocloniales*

Семейство *Heterodendraceae*
Семейство *Heterocloniaceae*

Класс ***Heterosiphonophyceae***

Порядок *Botrydiales*

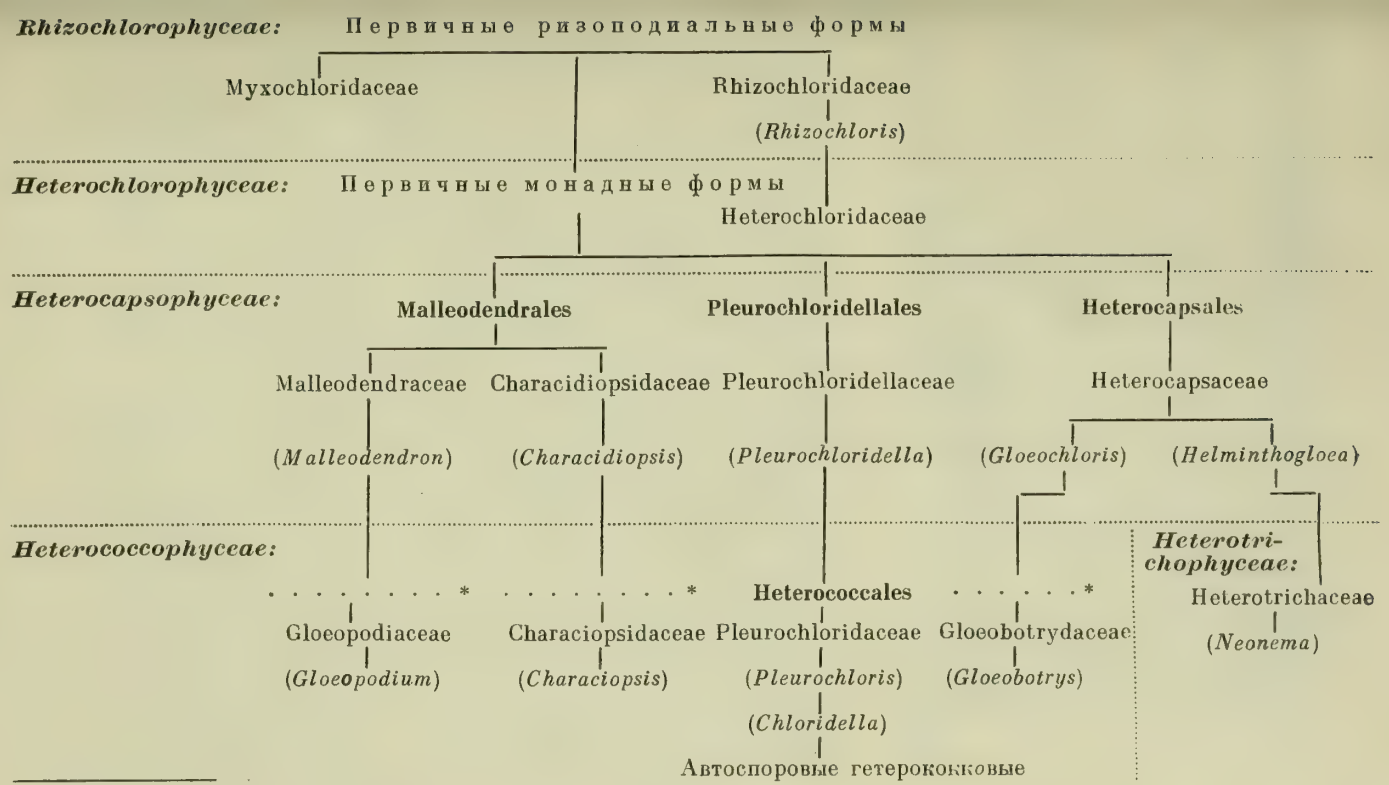
Семейство *Botrydiaceae*

Основные линии развития внутри типа *Xanthophyta* могут быть представлены следующей схемой, предложенной Эттлом (Ettl, 1956) и несколько измененной и дополненной нами.

4. ОСНОВНЫЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ СВОДКИ

Ettl H. Ein Beitrag zur Systematik der Heterokonten. Bot. Notiser, 109, № 4, 1956.

Fritsch F. E. The structure and reproduction of the algae, vol. I. Class II. Xanthophyceae. Cambridge, 1935. Idem, 1948.



* Точками обозначены пока еще не выделенные порядки.

Huber-Pestalozzi G. Das Phytoplankton des Süsswassers. Systematik und Biologie. Teil 2, 1. Hälfte. Heterokonten. In: Die Binnengewässer, XVI. Stuttgart, 1914.

Miller V. V. Untersuchungen über die Gattung Botrydium Wallroth. Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch., XLV, № 3, 1927.

Pascher A. Heterokontae. In Pascher's Süsswasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, 11. Jena, 1925.

Pascher A. Heterokonten. In Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, XI. Leipzig, 1939.

II. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Тип XANTHOPHYTA — ЖЕЛТОЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

Организмы одноклеточные, колониальные, многоклеточные (нитчатые) и сифональные, окрашенные преимущественно в желтозеленый, реже в зеленый или голубой цвет. Немногие одноклеточные формы голые, подвижные, с двумя неравными жгутами или ризоподиями, все остальные с плотной оболочкой, неподвижные, прикрепленные или пассивно плавающие. Оболочка клеток сплошная или состоящая из двух частей (створок); у многоклеточных нитчатых форм при распадении клеток получаются Н-образные куски оболочки. Хроматофоры дисковидные, корытовидные, реже пластинчатые, лентовидные, звездчатые и чашевидные, иногда с лопастными краями. Продуктами ассимиляции являются масла, жиры, лейкозин и волютин. У подвижных и некоторых неподвижных организмов имеются пульсирующие вакуоли и глазок. Клеточное ядро одно, реже их несколько. Размножение продольным делением клеток, зооспорами, гемиавтоспорами и автоспорами. Зооспоры, как и подвижные взрослые организмы, с двумя неравными жгутами, иногда соединенные группами. Половой процесс встречается как исключение. Известны пальмеллевидное состояние, цисты, эндогенные (эндоплазматические) споры, апланоспоры, акинеты и некоторые другие стадии покоя.

Желтозеленые водоросли еще сравнительно мало изучены, хотя и достаточно широко распространены — наибольшая часть в пресных водоемах, значительно меньшее число форм в морях, солоноватых водоемах и почве. Как систематическая группа желтозеленые водоросли в наибольшей мере близки к золотистым водорослям — типу *Chrysophyta*, от которых, однако, их можно легко отличить по строению оболочки, строению цист и окраске хроматофоров.

I. Организмы исключительно одноклеточные, подвижные в вегетативном состоянии (некоторые — только внутри прикрепленного домика).

1. Преобладает ризоподиальная стадия . . . . . Класс **Rhizochlorophyceae** (стр. 32).

2. Преобладает жгутиковая стадия . . . . . Класс **Heterochlorophyceae** (стр. 37).

II. Организмы одноклеточные, колониальные и многоклеточные, неподвижные в вегетативном состоянии, свободно живущие или прикрепленные.

1. Организмы одноклеточные и колониальные.

А. Клетки с пульсирующими вакуолями и часто с глазком; преимущественно слизисто-колониальные формы . . . . . Класс **Heterocapsophyceae** (стр. 43).

Б. Клетки без пульсирующих вакуолей и глазка; преимущественно одноклеточные формы, без слизи . . . . . Класс **Heterococcophyceae** (стр. 55).

2. Организмы многоклеточные, нитчатые . . . . . Класс **Heterotrichophyceae** (стр. 213).

III. Организмы сифонального строения, крупные (заметны невооруженным глазом), живущие на почве . . . . . Класс **Heterosiphonophyceae** (стр. 249).

Класс **Rhizochlorophyceae** — Ризохло́ровые

Организмы одноклеточные, одно- или многоядерные, голые, подвижные, с преобладающей ризоподиальной стадией, с домиком или без него, живущие свободно или в клетках сфагнума. Хроматофоры пластинчатые, корытовидные или дисковидные. Пульсирующие вакуоли от одной до нескольких. Глазок один или иногда отсутствует. Размножение делением, реже зооспорами. У некоторых представителей имеются цисты. Питание в основном голозойное.

Порядок **RHIZOCHLORIDALES** — **РИЗОХЛО́РОВЫЕ**

Характеристику см. в описании класса.

I. Организмы свободно живущие, голые или заключенные в домик . . . . . Семейство **Rhizochloridaceae** (стр. 32).

II. Организмы живущие в клетках сфагнума . . . . . Семейство **Myxochloridaceae** (стр. 34).

Семейство **Rhizochloridaceae** Pasch. — **Ризохло́ровые**

Организмы одноклеточные, одноядерные, голые, амебоидные, иногда заключенные в домики. Размножение делением и зооспорами.

I. Организмы без домика . . . . . Род **Rhizochloris** (стр. 33).

II. Организмы с домиком . . . . . Род **Stipitococcus** (стр. 34).

Род RHIZOCHLORIS Pasch. — РИЗОХЛО́РИС

Клетки голые, с широкими или тонкими длинными ризоподиями. Движения толчкообразные, в одну сторону. Хроматофоров несколько, дисковидные. Имеются 1—2 пульсирующие вакуоли, глазок, капли масла и жира и светопреломляющие блестящие кристаллы,

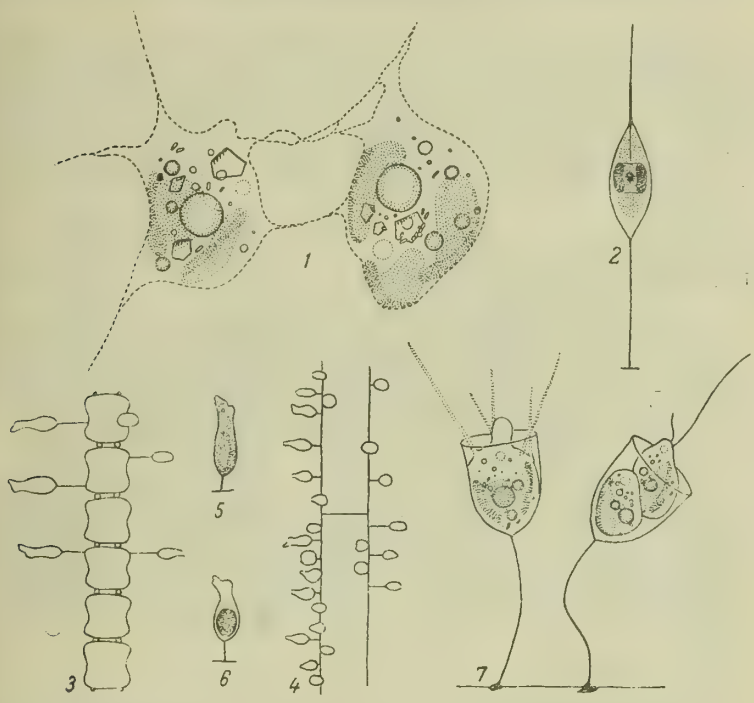


Рис. 8.

1 — *Rhizochloris stigmatica* Pasch.: две клетки, соединенные плазматическими нитями; *2* — *Stipitococcus lauterbornei*; *3—6* — *St. urceolatus*: *3* — клетки на нити *Sphaerozosma*, *4* — клетки на нити *Mougeotia*, *5*, *6* — клетки отдельно при большем увеличении; *7* — *St. vas.* (*1*, *7* — по Пашеру, *2* — по Шмидле, *3 — 6* — по Весту).

возможно, лейкозин. Питание бактериями и водорослями. Размножение делением. Зооспоры и цисты не наблюдались.

Мало изученный, возможно, искусственный род, объединяющий 2 вида — морской и пресноводный.

1. **Rhizochloris stigmatica** Pasch. — **Ризохлорис глазковый** (рис. 8, *1*). — Клетки 12—14 μ в диам. Хроматофоров 3—4, дисковидные. На переднем конце одного из хроматофоров расположен маленький темный глазок. Ризоподии широкие, часто на концах

тонко разветвленные. После деления дочерние клетки некоторое время остаются связанными короткими тонкими нитями плазмы.

В прудах и глубоких ямах (Центр. Европа).

Род **STIPITOCOCCUS** W. et G. S. West — **СТИПИТОКО́ККУС**

Клетки голые, заключенные в кувшиновидные, чашевидные или веретеновидные домики, из которых обычно выступают ризоподии. Хроматофоров 1—2, корытовидные или пластинчатые, желтовато-зеленого цвета. Имеются пульсирующая вакуоля и у некоторых видов глазок. Размножение продольным делением с образованием дочерних амеб или зооспор. Зооспоры вскоре превращаются в амеб, причем жгуты иногда исчезают только после образования домика.

I. Домик веретеновидный . . . . . **St. lauterbornei** 1.
II. Домик кувшиновидный или бокаловидный **St. urceolatus** 2.
III. Домик чашевидный . . . . . **St. vas** 3.

1. **Stipitococcus lauterbornei** Schmidle — **Стипитококкус Лаутерборна** (рис. 8, *2*). — Домик веретеновидный, 5—8 μ дл., 3—5 μ шир., с узким отверстием вверху. Ножка до двух раз больше домика, 5—16 μ дл. Из отверстия в домике выходит тонкий, длинный, изменчивый по форме ризоподий. Хроматофор один.

Пока был обнаружен только на слизистых влагалищах *Hyalotheca mucosa* (Зап. Европа).

2. **Stipitococcus urceolatus** W. et G. S. West — **Стипитококкус кувшиновидный** (рис. 8, *3—6*).—Домик кувшиновидный или бокаловидный, 6—11 μ дл., 3—4 μ шир. Ножка от короткой до довольно длинной, не более 12 μ дл., с небольшим расширенным основанием. Ризоподии тонкие. Хроматофор один, желто-зеленый. Глазок бледно-красный. Главный жгут зооспор в 2—3 раза длиннее побочного.

На некоторых нитчатых водорослях (Зап. Европа и Сев. Америка).

Вид недостаточно изучен.

3. **Stipitococcus vas** Pasch. — **Стипитококкус вазовидный** (рис. 8, 7).—Домик чашевидный, до 12 μ дл., 6—8 μ шир. Ножка в $1^1/_2$ раза длиннее домика. Протопласт передним концом слегка выступает из домика и снабжен несколькими (2—7) ризоподиями различной длины. Хроматофор один, корытовидный или пластинчатый, часто очень бледный. Глазок маленький. Размножение зооспорами. Главный жгут зооспор в 4 раза длиннее побочного.

В прудах и канавах на некоторых нитчатых водорослях (Центр. Европа).

Семейство **Myxochloridaceae** Pasch. — **Миксохло́ровые**

Организмы сравнительно крупные, в виде многоядерных плазмодиев, возникающих из одноядерных амеб путем слияния многих или разрастанием одной, сопровождающимся увеличением числа

ядер за счет их деления. Плазмодии живут в водоносных клетках или на поверхности листьев сфагновых мхов.

I. Плазмодии с однородной плазмой и короткими толстыми ризоподиями . . . . . Род **Myxochloris** (стр. 35).
II. Плазмодии с периферической бесцветной плазмой и длинными тонкими ризоподиями . . . . . Род **Chlamydomyxa** (стр. 36).

Род **MYXOCHLORIS** Pasch. — **МИКСОХЛО́РИС**

Плазмодии крупные, с короткими толстыми ризоподиями. Хроматофоры многочисленные, дисковидные, светло-зеленые. Пульсирующих вакуолей много. Плазмодии, покрываясь оболочкой,

Рис. 9.

Myxochloris sphagnicola: *1* — плазмодий, *2*, *3* — образование цист, *4* — образование спор, *5* — споры отдельно, *6—8* — прорастание спор. (По Пашеру).

превращаются в цисты. Цисты, образующиеся на листьях мха имеют шаровидную, бобовидную или почковидную форму, тогда как в водоносных клетках мха они обычно заполняют почти всю полость этих клеток. Прорастают цисты амебами или зооспорами. Известны споры, возникающие из зооспор, амеб и содержимого цист. Споры шаровидные, с оболочкой, состоящей из двух равных или неравных частей, слегка пропитанных кремнеземом.

1. Myxochloris sphagnicola Pasch. — **Миксохлорис сфагновый** (рис. 9). — Амебы и цисты различной величины. Зооспоры 6—20 μ дл. Споры 8—20 μ в диам.

В листьях и на поверхности сфагнума в кислых водоемах. Встречается большими скоплениями (Центр. Европа).

Род CHLAMYDOMYXA Arch. — ХЛАМИДОМИ́КСА

Плазмодии или в виде больших амеб с обычно широкой бесцветной периферической плазмой, от которой отходят тонкие ветвя-

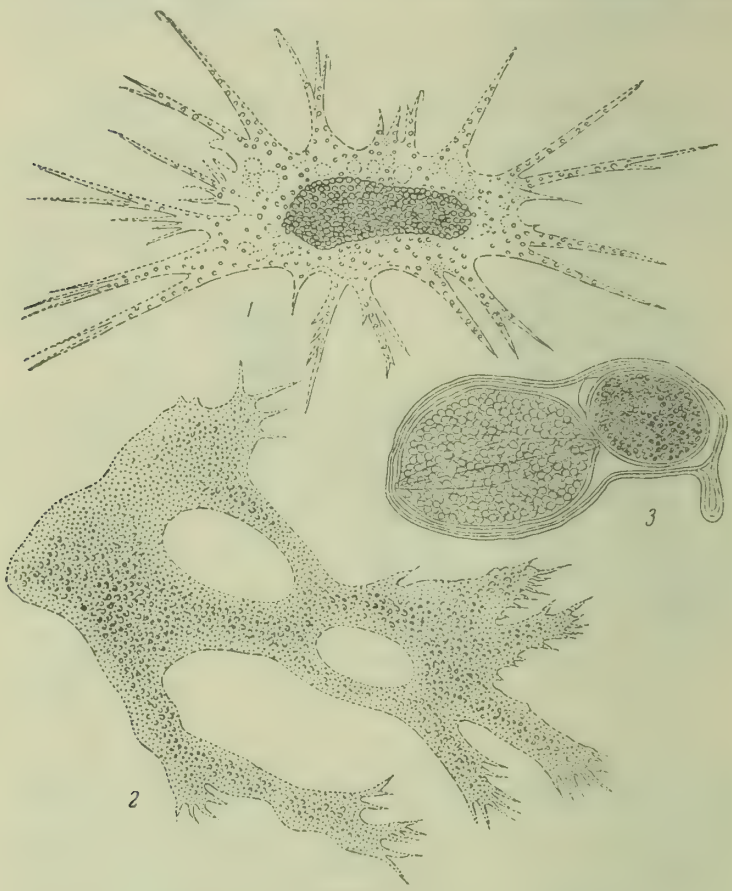


Рис. 10.

Chlamydomyxa labyrinthuloides: *1* — небольшой плазмодий с равномерно расположенными ризоподиями, *2* — большой плазмодий с односторонними ризоподиями, *3* — циста, поделившаяся на два протопласта, из которых образуются мелкие цисты (в большей цисте заключена диатомовая водоросль). (По Гиеронимусу).

щиеся ризоподии, или в виде крупных, сетчато продырявленных плазматических масс, у которых тонкие ветвящиеся ризоподии отходят обычно только с одной стороны. Хроматофоры многочисленные, дисковидные, от желто- до голубовато-зеленого цвета. Имеются

кристаллы щавелевокислого кальция и многочисленные капли масла и жира. Цисты образуются часто, особенно после захвата плазмодием пищи. При прорастании цист возникает несколько амеб. Стадия зооспор, по-видимому, отсутствует.

1. **Chlamydomyxa labyrinthuloides** Arch. — **Хламидомикса лабиринтная** (рис. 10). — Плазмодии 20—150 μ в диам. Цисты обычно красные от скопления масла.

В листьях и на поверхности сфагнума в кислых водоемах, заросших этим мхом. Горьковская обл.

Довольно широко распространенный европейский вид. Цисты его очень похожи на цисты *Myxochloris*, но по прорастанию цист и по плазмодиальным стадиям оба вида легко отличимы.

Класс Heterochlorophyceae — Гетерохлóровые

Организмы одноклеточные, голые, моносимметричного строения, подвижные с преобладающей жгутиковой стадией. Жгуты прикрепляются к выемке у переднего конца, главный жгут в несколько раз длиннее клетки. Иногда организмы принимают амебоидную форму, что может сопровождаться потерей жгутов. Хроматофоры от одного до нескольких, корытовидные, пластинчатые или дисковидные, центральные или стенкоположные. Пульсирующих вакуолей 1—2, иногда они не обнаруживаются. Глазок один или иногда отсутствует. Пальмеллевидная стадия известна. Размножение продольным делением в подвижном или пальмеллевидном состоянии. Цисты с оболочкой, состоящей из двух равных или неравных частей и обычно пропитанной кремнеземом.

Порядок HETEROCHLORIDALES — ГЕТЕРОХЛÓРОВЫЕ

Характеристику см. в описании класса.

Семейство Heterochloridaceae Pasch. — Гетерохлóровые

Характеристику см. в описании класса.

I. Организмы с явственно меняющейся формой тела, метаболирующие, часто амебоидные.
   1. Хроматофоров 2—6.
      А. Хроматофоров 2—3, ризоподии у амебоидной формы тонкие, ветвистые . . . . . Род **Heterochloris** (стр. 38).
      Б. Хроматофоров 2—6, ризоподии у амебоидной формы толстые и широкие . . . . . Род **Chloramoeba** (стр. 39).
   2. Хроматофор один.
      А. Хроматофор центральный.

а. Клетки с выпуклой спинной и плоской брюшной сторонами . . . . . Род **Polykyrtos** (стр. 39).
б. Клетки равномерно уплощенные с двух сторон . . . . . Род **Chloromeson** (стр. 40).

Б. Хроматофор стенкоположный.
а. Клетки уплощенные, разнообразной формы, с выемкой на переднем конце, хроматофор без пиреноида . . . . . Род **Nephrochloris** (стр. 41).
б. Клетки с резко выпуклой спинной и слабо выпуклой брюшной сторонами, с выемкой на брюшной стороне у переднего конца, хроматофор с пиреноидом . . . . . Род **Ankylonoton** (стр. 41).

II. Организмы почти не метаболирующие, преимущественно постоянной формы.
1. Клетки сильно уплощенные, чечевицеобразные или дисковидные, хроматофоров 2 . . . . . Род **Phacomonas** (стр. 42).
2. Клетки слабо уплощенные, с широкой стороны искривленно сердцевидные, хроматофоров 2—4 . . . . . Род **Chlorokardion** (стр. 42).

Род **HETEROCHLORIS** Pasch. — **ГЕТЕРОХЛО́РИС**

Клетки одиночные, монадной организации, голые, с нежным перипластом, сильно метаболирующие, часто полностью переходящие в амебоидное состояние, иногда с образованием тонких, длин-

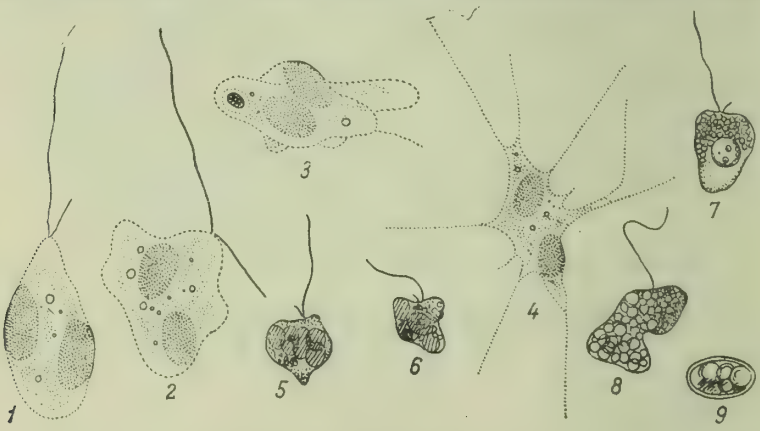


Рис. 11.

1—4 — *Heterochloris mutabilis*: *1* — монадная форма клетки, *2—3* — переходы к амебоидным клеткам, *4* — амебоидная клетка с ризоподиями; *5—9* — *Chloramoeba heteromorpha*: *5—6* — с хроматофорами, *7—8* — без хроматофоров, *9* — со спорами. (*1—4* — по Пашеру, *5—9* — по Болину).

ных, ветвистых ризоподиев; при этом жгуты обычно сохраняются. Хроматофоров 2—3, дисковидные, стенкоположные. Пульсирующие вакуоли и глазок отсутствуют. Имеются капли масла и жира и бле-

стящие шарики лейкозина. Размножение делением в подвижном или пальмеллевидном состоянии. Цисты с гладкой окремневшей оболочкой, состоящей из двух неравных частей.

1. **Heterochloris mutabilis** Pasch. — **Гетерохлорис изменчивый** (рис. 11, *1—4*). — Клетки 15—18 μ дл., 6—10 μ шир. Главный жгут в $1^1/_2$ раза длиннее клетки, побочный около $^1/_4$ длины главного.

Пока обнаружен только в культуре с разбавленной морской водой (из Адриатического моря) (Южн. Европа).

Нахождение этого вида в культурах с разбавленной морской водой не дает основания относить его к морским организмам. Справедливо предположение Пашера, что *Heterochloris mutabilis* является скорее солоноватоводным, встречающимся в ямах морского побережья с опресненной водой.

Род **CHLORAMOEBA** Bohlin — **ХЛОРАМЕ́БА**

Клетки одиночные, монадной организации, голые, легко переходящие в амебоидное состояние, с короткими толстыми ризоподиями. Хроматофоров 2—6, дисковидные. Глазок отсутствует. Пульсирующая вакуоля одна. Имеются капли масла и жира, гликоген и глыбки вещества неизвестной природы, а также кристаллы, включенные в вакуолю. Стадии деления не наблюдались. Цисты эллипсоидные, с грубой оболочкой, желто-зеленого цвета.

1. **Chloramoeba heteromorpha** Bohlin — **Хлорамеба разнообразная** (рис. 11, *5—9*). — Клетки 7—13 μ в диам. Главный жгут почти в 2 раза длиннее клетки, побочный около $^1/_7$ длины главного.

Пока найдена только в старой культуре водорослей (Зап. Европа).

Болин получил также и бесцветную форму этого вида при культивировании в средах, богатых органическими веществами.

Род **POLYKYRTOS** Pasch. — **ПОЛИКИ́РТОС**

Клетки одиночные, монадной организации, с плоской брюшной и выпуклой спинной сторонами, на переднем конце косо срезанные с брюшной стороны, на заднем широко закругленные или иногда почти обрубленные, на поверхности неправильно бугорчатые. На брюшной стороне спереди имеется небольшая бороздка, в которой прикрепляются жгуты. Хроматофор один, центральный, пластинчатый, с неправильными очертаниями, изогнутый, реже спирально закрученный, иногда почти бесцветный. Пульсирующая вакуоля одна, крупная. Глазок не обнаружен. Размножение делением в подвижном состоянии. Споры шаровидные, с двумя гладкими неравными створками; они были найдены только в слизистых скоплениях, их прорастание не наблюдалось.

1. **Polykyrtos vitreus** Pasch. — **Поликиртос стекловидный** (рис. 12, *1—6*). — Клетки до 10 μ дл., стекловидно-блестящие. Главный жгут почти вдвое длиннее клетки, побочный очень короткий, обычно несколько отогнутый назад.

В искусственном бассейне с элодеей (Центр. Европа).

По-видимому, этот вид следует считать мезосапробом.

Род CHLOROMESON Pasch. — ХЛОРОМЕ́ЗОН

Клетки одиночные, монадной организации, равномерно уплощенные с двух сторон, с широкой стороны яйцевидно-округлые до широко эллиптических, сзади закругленные, на переднем конце слегка зубчатые, с узкой стороны узко эллиптические. Хроматофор один, центральный, пластинчатый, с дольчатыми надрезами по

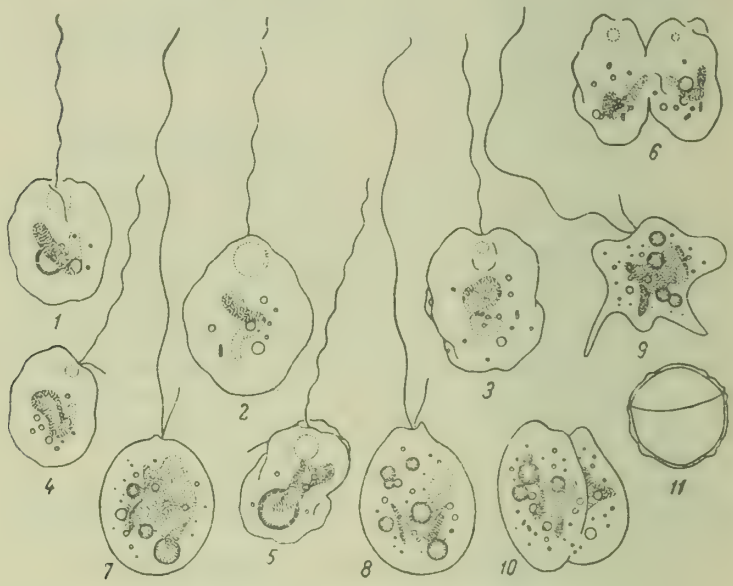


Рис. 12.

1—6 — *Polykyrtos vitreus*: *1* — с брюшной стороны, *2*, *3* — со спинной стороны, *4*, *5* — сбоку, *6* — стадия деления клетки; *7—11* — *Chloromeson agile*: *7*, *8* — с широкой стороны, *9* — амебоидная клетка, *10* — деление клетки, *11* — спора. (По Пашеру).

краям. Пульсирующая вакуоля и глазок отсутствуют. Имеются капли масла и жира, возможно, также и лейкозин. Размножение продольным делением. Споры эндоплазматические, с плотной оболочкой, покрытой бородавками и состоящей из двух неравных частей.

1. **Chloromeson agile** Pasch. — **Хлоромезон подвижный** (рис. 12, *7—11*). — Клетки 8—13 μ дл., 6—10 μ шир. Главный жгут в 6—7 раз длиннее клетки, побочный составляет $^1/_6$—$^1/_8$ длины главного.

В глубоких ямах с солоноватой водой (Зап. Европа).

Род **NEPHROCHLORIS** Geitl. et Gim. — **НЕФРОХЛО́РИС**

Клетки одиночные, монадной организации, уплощенные, весьма разнообразной формы, с широкой стороны чаще всего округлые до яйцевидных, иногда с вырезкой спереди, с узкой — от яйцевидных до грушевидных или почковидных. На брюшной стороне имеется неглубокая борозда. Хроматофор один, в виде широкой пластинки, опоясывающей спинную и с обеих сторон переходящей на брюшную сторону. Пульсирующая вакуоля одна, спереди. Глазок отсутствует.

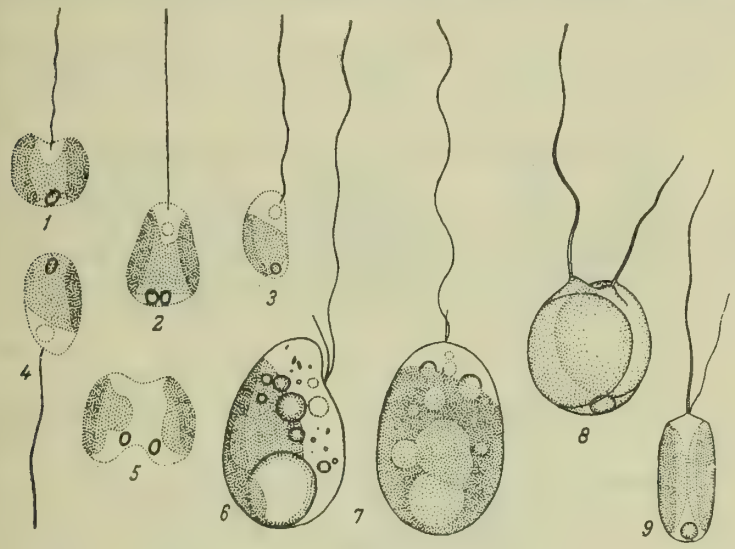


Рис. 13.

1—5 — *Nephrochloris incerta*: *1*, *2* — с широкой стороны, *3*, *4* — с узкой стороны, *5* — деление клетки; *6*, *7* — *Ankylonoton pyreniger*: *6* — сбоку, *7* — со спинной стороны; *8*, *9* — *Phacomonas pelagica*: *8* — с широкой стороны, *9* — с узкой стороны. (*1—5* — по Гейтлеру и Гимези, *6*, *7* — по Пашеру, *8*, *9* — по Ломанну).

Сзади 1—2 блестящие капли масла или жира. Размножение продольным делением. Цисты не известны.

1. **Nephrochloris incerta** Geitl. et Gim. — **Нефрохлорис неясный** (рис. 13, *1—5*). — Клетки 4—6 μ дл. Жгут один, в 2 раза длиннее клетки, прикрепленный спереди чуть с брюшной стороны.

В планктоне озер, в свободном состоянии или в слизи *Anabaena* (Зап. Европа).

Род **ANKYLONOTON** Pasch. — **АНКИЛОНО́ТОН**

Клетки одиночные, монадной организации, сильно метаболирующие, особенно сзади, с резко выпуклой спинной и слабо выпуклой брюшной сторонами, с округлым передним концом, под которым

на брюшной стороне имеется выемка, откуда выходят жгуты. Хроматофор один, с пиреноидом, пластинчатый, выстилающий спинную сторону клетки. Пульсирующих вакуолей 2, у основания жгутов. Имеются капли масла, иногда лейкозин и кристаллики. Размножение делением. Дочерние клетки долгое время остаются связанными между собой широким плазматическим мостиком.

1. **Ankylonoton pyreniger** Pasch. — **Анкилонотон пиреноидоносный** (рис. 13, *6*, *7*). — Клетки 13—15 μ, реже до 22 μ дл. Главный жгут более чем в 2 раза длиннее клетки, побочный около $^1/_8$ длины главного.

Обнаружен только однажды на болотистом лугу среди синезеленых водорослей в канаве с водой, солоноватой после приливов и затем опресняющейся (Зап. Европа).

Род **PHACOMONAS** Lehmann — **ФАКОМО́НАС**

Клетки одиночные, монадной организации, почти не метаболирующие, сильно уплощенные, чечевицеобразные или дисковидные, с широкой стороны почти округлые, с узкой — эллиптические. Хроматофоров 2, дисковидные или корытовидные, выстилающие широкие стороны клетки. Жгуты прикрепляются на далеком расстоянии один от другого и сидят на плазматических бугорках. Глазок отсутствует. Пульсирующих вакуолей 2. Стадия деления не наблюдалась. Цисты и пальмеллевидное состояние не известны.

1. **Phacomonas pelagica** Lehmann — **Факомонас пелагический** (рис. 13, *8*, *9*). — Клетки 5—10 μ в диам. Главный жгут в 2 раза длиннее клетки, побочный почти равен клетке.

В планктоне прудов (Центр. Европа).

Phacomonas pelagica первоначально был обнаружен в морском планктоне, затем и пресноводном, но морская форма отличается от пресноводной более округлой формой клеток с широкой стороны, незначительно развитыми бугорками для прикрепления жгутов и отсутствием вакуолей. По-видимому, это два различных вида.

Род **CHLOROKARDION** Pasch. — **ХЛОРОКА́РДИОН**

Клетки одиночные, монадной организации, почти не метаболирующие, слабо уплощенные, с широкой стороны несколько искривленно сердцевидные, с узкой — эллиптические. Задний конец широко закругленный, передний слабо скошенный и с небольшим углублением, в котором прикрепляются жгуты. Хроматофоров 2—4, корытовидные, стенкоположные. Глазок отсутствует. Сократительная вакуоля одна. Имеются капли масла и жира и блестящие комочки, возможно, лейкозина. Иногда внизу клетки скопляются многочисленные светопреломляющие кристаллы. Размножение делением. Пальмеллевидное состояние, возможно, имеется, хотя с достоверностью не выяснено.

1. **Chlorokardion pleurochloron** Pasch. — **Хлорокардион зеленобокий** (рис. 14). — Клетки (9)—12—16 μ дл., 18—20 μ шир. Главный

жгут почти в $1^1/_2$ раза длиннее клетки, побочный не более $^1/_6$ длины главного.

В прудах среди зарослей рдестов (Центр. Европа).

Возможно, этот вид имеет более широкое распространение.

Рис. 14.

Chlorokardion pleurochloron: *1* — сбоку, *2* — со спинной стороны, *3* — клетка с углублением в верхней части. (По Пашеру).

Класс Heterocapsophyceae — Гетерока́псовые

Организмы преимущественно колониальные, реже одноклеточные, окруженные слизью или с односторонними слизистыми образованиями, изредка без слизи, неподвижные — прикрепленные или свободно живущие (иногда может наблюдаться амебоидное движение клеток в слизи). Колонии в виде бесформенных студенистых масс или более или менее оформленные, с бесструктурной или слабо слоистой вокруг клеток слизью, с беспорядочно или упорядоченно расположенными клетками. Клетки голые или с плотной оболочкой, округленные или реже угловатые, одноядерные, с 1—2 пульсирующими вакуолями, сохраняющимися в течение всей их жизни,[1] и иногда глазком. Хроматофоров от одного до нескольких в клетке (как исключение — до 30 в гигантских клетках *Gloeochloris*), корытовидные, пластинчатые или дисковидные, стенкоположные или центральные. В клетках имеются масло, жир и лейкозин. Размножение делением клеток на 2—4 части, зооспорами и гемиавтоспорами.

[1] Исключением является род *Chlorosaccus*, у которого пульсирующие вакуоли с достоверностью не установлены или, возможно, отсутствуют.

Цисты с плотной блестящей оболочкой, состоящей из двух почти равных частей. Известны споры и акинеты. Питание фототрофное.

Наиболее характерным признаком водорослей класса *Heterocapsophyceae* является наличие пульсирующих вакуолей и часто глазка в клетках постоянной формы, лишенных органов движения. Одновременно в пределах этого класса широко развито образование слизи, поэтому наиболее типичны для него и наиболее многочисленны слизисто-колониальные формы, тогда как одиночные клетки, лишенные слизи, редки и являются как бы начальным звеном класса, весьма близким еще к желтозеленым водорослям монадной организации.

I. Организмы одноклеточные, полностью лишенные наружной слизи . . . . . Порядок **Pleurochloridellales** (стр. 44).
II. Организмы колониальные, реже одноклеточные, с бесформенной или оформленной наружной слизью. [2]
  1. Клетки полностью погружены в слизь . . . . . Порядок **Heterocapsales** (стр. 45).
  2. Клетки только с односторонними слизистыми образованиями . . . . . Порядок **Malleodendrales** (стр. 50).

Порядок **PLEUROCHLORIDELLALES** — **ПЛЕВРОХЛОРИДЕ́ЛЛОВЫЕ**

Организмы одноклеточные, свободно живущие, без слизи. Клетки с тонкой, лишь изредка утолщающейся, всегда гладкой оболочкой, 1—2 пульсирующими вакуолями и глазком. Хроматофоры корытовидные, стенкоположные, без пиреноида. Изредка наблюдаются единичные мелкие рубиново-красные капельки масла. Размножение зооспорами и гемиавтоспорами. Цисты не наблюдались.

Семейство **Pleurochloridellaceae** Ettl — **Плеврохлориде́ллoвые**

(= *Pleurochloridaceae* Pasch. pr. p.)

Характеристику см. в описании порядка.

Род **PLEUROCHLORIDELLA** Pasch. — **ПЛЕВРОХЛОРИДЕ́ЛЛА**

Клетки шаровидные, одиночные или в молодом состоянии временно склеивающиеся небольшими группами. Хроматофоров преимущественно 2, реже 3 или больше, в только что образовавшихся клетках обычно один. Зооспоры образуются по 2—4 в клетке, в особо

[2] Следует иметь в виду, что слизь может быть очень слабо развитой, малозаметной, например в форме небольших слизистых подушечек при основании прикрепленных к субстрату клеток (род *Characidiopsis*).

крупных клетках по нескольку, валикообразные, иногда становящиеся полностью амебоидными, с явственным глазком. Главный жгут зооспор почти равен их длине, побочный около $^1/_4$ длины главного. Гемиавтоспоры образуются по 2, изредка по 4 в материнской клетке.

1. **Pleurochloridella vacuolata** Pasch. — **Плеврохлориделла вакуольная** (рис. 15). — Клетки 10—14 μ, изредка до 20 μ в диам. В стоячих водоемах в слизистых налетах на водяных растениях (Центр. Европа).

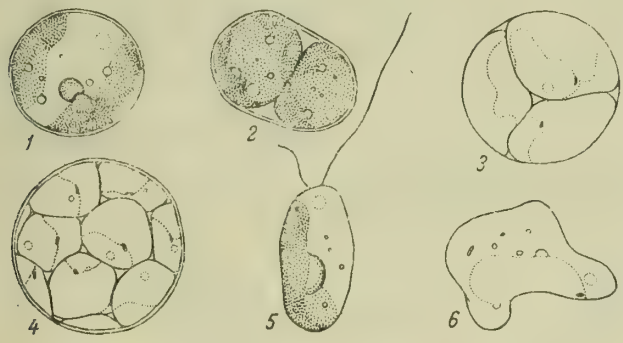


Рис. 15.

Pleurochloridella vacuolata: *1* — вегетативная клетка, *2* — образование гемиавтоспор, *3*, *4* — образование зооспор, *5* — зооспора, *6* — амебоидная стадия зооспор. (По Пашеру).

Порядок HETEROCAPSALES — ГЕТЕРОКА́ПСОВЫЕ

Организмы колониальные, прикрепленные или свободно живущие. Колонии слизистые, бесформенные или в виде бугристых пленок, комочков, шариков и кустиков,[3] с полностью погруженными в слизь клетками. Колониальная слизь бесструктурная или слабо слоистая вокруг клеток. Клетки голые, иногда амебоидные, с одной-двумя пульсирующими вакуолями и иногда глазком. Хроматофоры пластинчатые или корытовидные, стенкоположные или центральные, с пиреноидом или без него. Размножение делением клеток на 2—4 части и зооспорами. Зооспоры разнообразной формы, сильно метаболирующие. Жгуты зооспор резко неравные, побочный жгут часто с трудом различим или совсем не развит. Цисты имеются.

---

[3] Кустистая форма колоний была обнаружена пока только у морского представителя этого порядка — *Helminthogloea ramosa* Pasch.

Семейство **Heterocapsaceae** Pasch. — **Гетерока́псовые**

Характеристику см. в описании порядка.

I. Колонии бесформенные, клетки в слизи расположены без порядка . . . . . Род **Heterogloea** (стр. 46).

II. Колонии более или менее оформленные, чаще почти шаровидные, клетки в слизи расположены в определенном порядке.

1. Клетки расположены более или менее равномерно в периферическом слое колониальной слизи, гладкой с поверхности . . . . . Род **Gloeochloris** (стр. 48).
2. Клетки расположены по 1—2—4 в наружных выступах колониальной слизи, придающих поверхности колоний мелкобугорчатое строение . . . . . Род **Chlorosaccus** (стр. 50).

Род **HETEROGLOEA** Pasch. — **ГЕТЕРОГЛЕ́Я**

Колонии бесформенные, иногда в виде бугристой пленки (кожицы), распростертые по субстрату. Клетки голые, шаровидные,

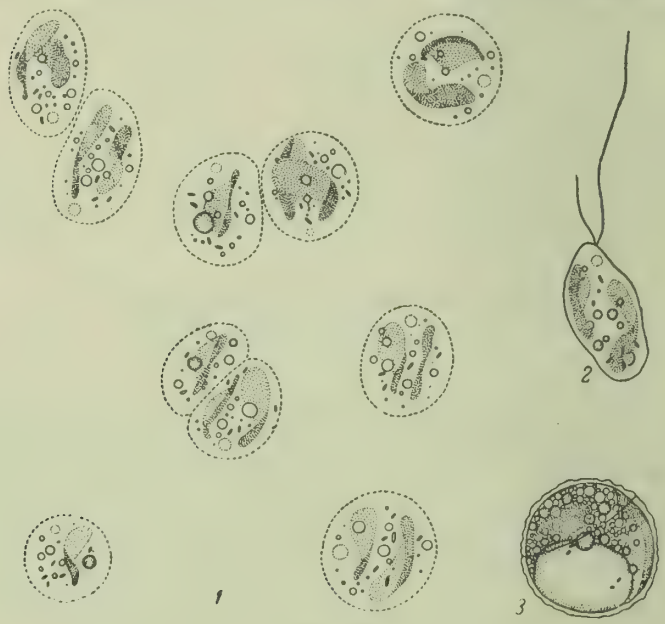


Рис. 16.

Heterogloea endochloris: *1* — колония, *2* — зооспора, *3* — циста. (По Пашеру).

после деления эллипсоидные до яйцевидных, часто несколько неправильно треугольные, расположенные в слизи без порядка. Хро-

матофоров 1—2, реже 3, пластинчатые или корытовидные, расположенные в центре клетки, с пиреноидом или без него. Пульсирующих вакуолей 1—2. Глазок отсутствует. Имеются жир, масло, блестящие комочки, по-видимому, лейкозина и обычно блестящие палочковидные образования. Зооспоры эллипсоидные или яйцевидные, очень метаболирующие, образующиеся или непосредственно из вегетативных клеток, или после их деления. Цисты с плотной блестящей оболочкой, состоящей из 2 почти равных частей.

I. Клетки с двумя хроматофорами . . . . . **H. endochloris** 1.
II. Клетки с одним хроматофором.
  1. Клетки 4—6 μ в диам., без пиреноида . . . . . **H. minor** 2.
  2. Клетки до 10 μ в диам., с пиреноидом . . . . **H. pyreniger** 3.

Рис. 17.

1, 2 — Heterogloea minor: *1* — часть колонии, *2* — зооспоры; *3 — H. pyreniger*. (По Пашеру).

1. **Heterogloea endochloris** Pasch. — **Гетероглея бледнозеленая** (рис. 16). — Колонии крупные, бесформенные или чаще бугорчато-пленочные. Клетки до 8 μ в диам. Хроматофоров обычно 2, в молодых клетках один, без пиреноида. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела. Цисты известны.

В прудах, богатых железом, вместе с другими водорослями и железобактериями (Центр. Европа).

2. **Heterogloea minor** Pasch. — **Гетероглея малая** (рис. 17, *1*, *2*). — Колонии небольшие, до 100 μ в диам., бесформенные. Клетки

4—6 μ в диам., иногда окруженные более плотной слизью. Хроматофор один, без пиреноида, у сильно разросшихся клеток их может быть 2. Пульсирующие вакуоли очень маленькие и трудно различимые. Главный жгут зооспор в 2—3 раза длиннее их тела, побочный не различим, может быть, отсутствует. Цисты не наблюдались.

В стоячих кислых водах в слизи, покрывающей водяные растения, среди различных синезеленых водорослей (Центр. Европа).

3. Heterogloea pyreniger Pasch. — **Гетероглея пиреноидоносная** (рис. 17, *3*). — Колонии совершенно неопределенные, с очень мягкой слизью, часто сливающейся со слизью других водорослей. Клетки шаровидные, до 10 μ в диам., нередко явственно окруженные более плотной слизью. Иногда клетки становятся амебоидными и медленно перемещаются в слизи. Хроматофор один, с одним крупным, большею частью хорошо заметным пиреноидом. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела, побочный очень короткий. Цисты не наблюдались.

В прудах в слизи других водорослей и на ослизненных частях водяных растений (Центр. Европа).

Род GLOEOCHLORIS Pasch. — ГЛЕОХЛО́РИС

Колонии шаровидные или эллипсоидные, очень мелкие, с трудом различимые невооруженным глазом, пассивно плавающие или

Рис. 18.

Gloeochloris planctonica: *1* — часть колонии при малом увеличении, *2* — то же, при большем увеличении, *3* — цисты, *4* — зооспоры, *5* — деление зооспоры. (По Пашеру).

прикрепленные. Колониальная слизь стекловидная, иногда очень плотная, почти хрящеватая, к периоду образования зооспор, на-

оборот, мягкая, почти жидкая. Клетки шаровидные, эллипсоидные или удлиненно-яйцевидные, прямые или искривленные, изредка становящиеся амебоидными, расположенные по периферии колониальной слизи, с радиальной ориентацией их длинных осей. Хроматофоров 1—4, редко больше, как исключение в очень крупных клетках до 30, пластинчатые, стенкоположные. Пульсирующих вакуолей 1—2. Глазок почти черный. Имеются масло и лейкозин, иногда блестящие палочковидные образования, которые чаще всего скопляются у переднего конца клетки. При размножении делением вокруг дочерних клеток выделяются 1—2 нежных слоя слизи. Зооспоры

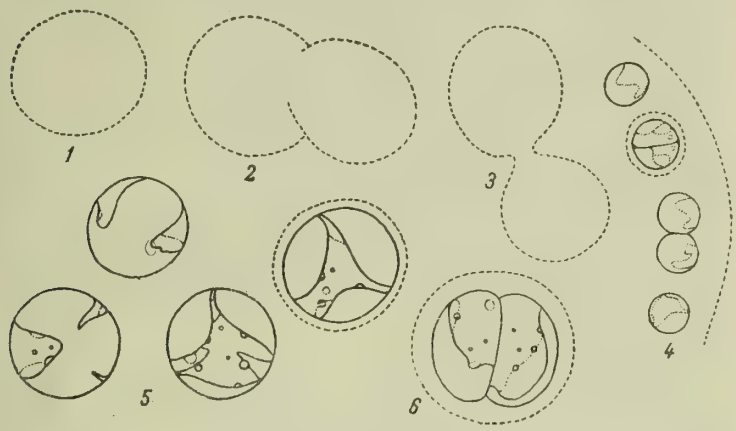


Рис. 19.

Gloeochloris minor: *1* — шаровидная форма колонии, *2*, *3* — деление колонии, *4* — часть колонии, *5* — вегетативные клетки, *6* — деление клетки. (По Пашеру).

иногда одножгутиковые. Имеются цисты с гладкой оболочкой, состоящей из двух равных или неравных частей.

При изучении *Gloeochloris* необходимо пользоваться живым материалом, так как в фиксированном состоянии его легко принять за *Gloeochrysis*.

I. Клетки эллипсоидные . . . . . **G. planctonica 1.**
II. Клетки шаровидные . . . . . **G. minor 2.**

1. Gloeochloris planctonica Pasch. — **Глеохлорис планктонный** (рис. 18). — Колонии до 100 μ в диам., но обычно меньше. Клетки эллипсоидные, до 11 μ дл., иногда сильно разрастающиеся и тогда почти шаровидные, до 25 μ в диам. Хроматофоров большей частью 3—4, в гигантских клетках до 30. Зооспоры с одним главным жгутом. Цисты до 10 μ в диам.

В небольших ямах весной в холодной талой воде (Центр. Европа).

Олиготермный вид, быстро погибающий при комнатной температуре.

2. **Gloeochloris minor** Pasch. — **Глеохлорис малый** (рис. 19). — Колонии мелкие, часто делящиеся. Клетки шаровидные, 8—12 μ в диам. Хроматофор чаще один, сильно изрезанный, с лопастными краями, создающими видимость нескольких мелких хроматофоров. Зооспоры с двумя жгутами, побочный жгут около $^1/_4$ длины главного. Цисты не обнаружены.

В прудах среди скоплений водорослей (Центр. Европа).

Род **CHLOROSACCUS** Luther — **ХЛОРОСА́ККУС**

Колонии мешковидные до почти шаровидных, иногда довольно неправильные, крупные, пассивно плавающие или прикрепленные. Поверхность колоний мелкобугорчатая, с полушаровидными, сосковидными или волнообразными выступами колониальной слизи, в которых расположены клетки по одиночке или группами по 2—4. Клетки эллипсоидные, яйцевидные или грушевидные. Хроматофоров 2, реже несколько, корытовидные, стенкоположные. Пульсирующие вакуоли с достоверностью не установлены. Глазок отсутствует. Имеются капли жира и масла. Зооспоры образуются непосредственно из вегетативных клеток. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее тела, побочный очень короткий. По выходе из колонии зооспоры покрываются слизью и образуют новую колонию. Иногда вегетативные клетки покрываются оболочкой и превращаются в акинеты. Прорастания их не наблюдалось.

I. Колонии до 15 мм в диам. . . . . **Ch. fluidus** 1.
II. Колонии до 100 мм в диам. . . . . **Ch. ulvaceus** 2.

1. **Chlorosaccus fluidus** Luther — **Хлоросаккус жидкий** (рис. 20, *1—6*). — Колонии комковато-шаровидные, жидкослизистые, до 15 мм в диам. Выступы на поверхности колоний высокие, полушаровидные или сосковидные, иногда слегка разветвленные. Клетки 10—11 μ дл., 5—8 μ шир. Акинеты эллипсоидные, 11—13 μ дл., 7—10 μ шир.

В прудах, болотах и реках на водяных растениях. В различных районах СССР.

2. **Chlorosaccus ulvaceus** Messik. et Visch. — **Хлоросаккус ульвовый** (рис. 20, *7—12*). — Молодые колонии шаровидные, более старые — мешковидные, до 100 мм в диам. Выступы на поверхности колоний невысокие, бугорчатые или волнообразные. Клетки 8—10 μ дл., 5—8 μ шир. Зооспоры и акинеты не известны.

В ручьях и реках на водяных растениях и на дне. УССР, р. Оскол.

Порядок **MALLEODENDRALES** — **МАЛЛЕОДЕ́НДРОВЫЕ**

Организмы одноклеточные и колониальные, прикрепленные, с односторонне образующейся слизью. Одноклеточные формы образуют при основании в месте прикрепления к субстрату небольшие слизистые диски. Колонии в виде древовидно разветвленных слизистых стебельков, несущих на концах клетки. Клетки голые или с плотной оболочкой. Хроматофоры пластинчатые или корытовидные, стенкоположные, без пиреноида. Пульсирующих вакуолей

1—2. Глазок имеется или отсутствует. Размножение делением клеток и зооспорами. Зооспоры часто делаются амебоидными. Цисты отсутствуют.

I. Организмы колониальные. Клетки голые, расположенные на концах толстых разветвленных студенистых стебельков . . . . . Семейство **Malleodendraceae** (стр. 52).

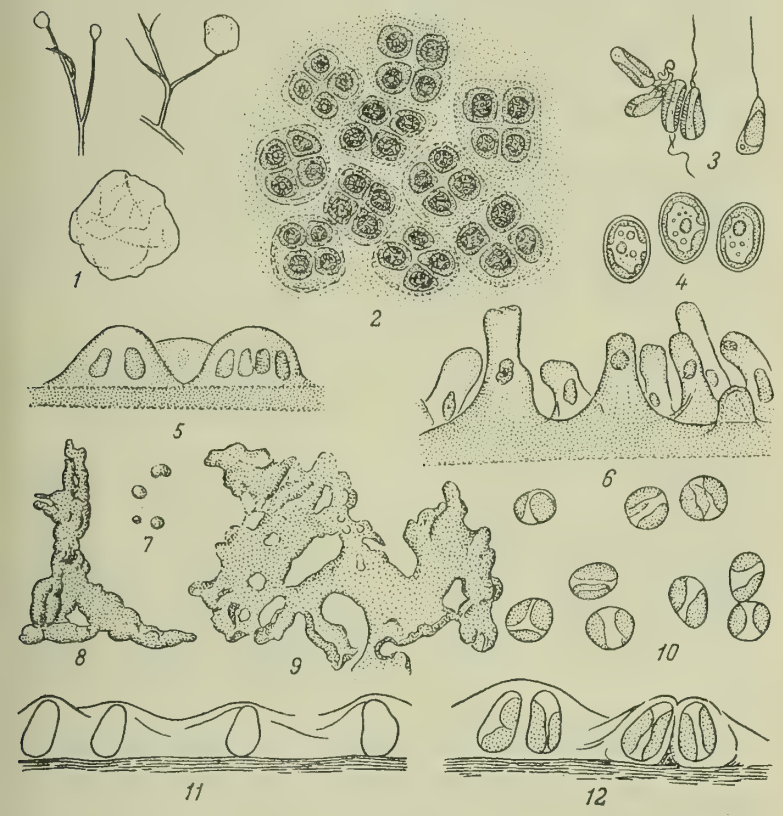


Рис. 20.

1—6 — Chlorosaccus fluidus: *1* — общий вид колоний (в нат. вел.), *2* — вид колонии сверху, *3* — зооспоры, *4* — акинеты, *5*, *6* — профиль края колонии; *7—12 — Ch. ulvaceus*: *7—9* — общий вид колоний разного возраста (уменьш. в 2 раза), *10* — вид колонии сверху, *11*, *12* — профили края колоний. (*1—6* — по Лютеру, *7—12* — по Мессикомеру и Фишеру).

II. Организмы одноклеточные. Клетки с плотной оболочкой, прикрепляющиеся к субстрату с помощью небольших слизистых дисков или подушечек . . . . . Семейство **Characidiopsidaceae** (стр. 53).

Семейство **Malleodendraceae** Pasch. — **Маллеодéндровые**

Организмы колониальные из древовидно разветвленных, толстых, плотнослизистых или студенистых стебельков, на концах которых располагаются одиночные клетки. Клетки голые, с двумя пульсирующими вакуолями. Глазок отсутствует. При размножении делением обе дочерние клетки снова выделяют слизистые ножки-стебельки такой же ширины, как и клетки. Зооспоры после выхода из колоний быстро теряют подвижность, прикрепляются передним концом, покрываются нежной слизистой оболочкой и образуют плотную студенистую ножку, которая вскоре вырастает. Путем дальнейшего деления клеток и нарастания стебельков развивается новая колония.

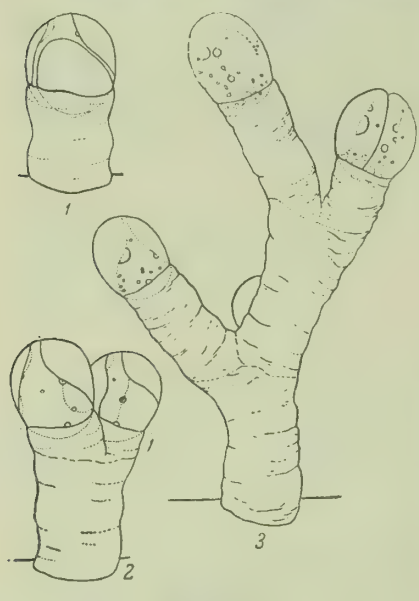


Рис. 21.

Malleodendron gloeopus: *1* — одноклеточная стадия, *2* — молодая двуклеточная колония, *3* — взрослая колония. (По Пашеру).

Род **MALLEODENDRON** Pasch. — **МАЛЛЕОДÉНДРОН**

Колонии микроскопические, студенистые, древовидные или кустиковидные, слабо разветвленные. Студенистые стебельки часто морщинистые, при основании окрашенные в бурый цвет. Клетки на концах стебельков эллипсоидные или обратнояйцевидные. Хроматофоров 2—3. Сократительных вакуолей 2, у погруженного в слизь конца. Глазок отсутствует. Размножение делением клеток и зооспорами. Зооспоры обратнояйцевидные, очень изменчивые, до слегка амебоидных. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела, побочный очень короткий.

1. **Malleodendron gloeopus** Pasch. — **Маллеодендрон студненожковый** (рис. 21). — Колонии 20—60 μ выс. Клетки до 8 μ дл., 5—6 μ шир.

В солоноватых водоемах, на водорослях и на крупных частицах детрита (Центр. Европа).

Семейство **Characidiopsidaceae** Ettl — **Харацидиóпсовые**

(= *Characiopsidaceae* Pasch. pr. p.)

Организмы одноклеточные, с более или менее развитой ножкой, прикрепленные к субстрату с помощью небольших слизистых дисков или подушечек. Клетки с плотной, тонкой или толстой оболочкой, 1—2 пульсирующими вакуолями и глазком. Размножение зооспорами.

Род **CHARACIDIOPSIS** Pasch. — **ХАРАЦИДИÓПСИС**

Клетки эллипсоидные, грушевидные или веретеновидные, с ножкой различной длины. Слизистый диск или подушечка у основания ножки часто окрашены в бурый или черный цвет. Пульсирующие вакуоли и глазок в верхней половине клетки или почти посередине. Хроматофоров от одного до нескольких. Имеются капли масла, лейкозин и иногда блестящие кристаллы. Размножение зооспорами, образующимися по 2—8 в материнской клетке. Побочный жгут зооспор различной длины у разных видов.

I. Клетки веретеновидные . . . . . **Ch. elongata** 1.
II. Клетки более или менее эллипсоидные.
  1. Передний конец клеток заостренный . . . . . **Ch. acuta** 2.
  2. Передний конец клеток широко закругленный . . . . . **Ch. ellipsoidea** 3.
III. Клетки обратногрушевидные . . . . . **Ch. pyriformis** 4.

1. **Characidiopsis elongata** Pasch. — **Харацидиопсис удлиненный** (рис. 22, *1—4*). — Клетки веретеновидные, слегка искривленные, до 30 μ дл. (без ножки), ширина в 3—4 раза меньше длины. Оболочка тонкая, на переднем конце утолщенная, на заднем постепенно переходящая в ножку. Ножка тонкая, до 15 μ дл., иногда слабо изогнутая. Хроматофоров 2—3. Глазок хорошо заметный. Зооспоры образуются по 2—8. Главный жгут зооспор длиннее их тела, побочный около $^1/_3$ длины главного.

На зеленых нитчатках (Зап. Европа).

Characidiopsis elongata очень напоминает *Characiopsis longipes*, и лишь присутствие ясно выраженного глазка позволяет легко отличать первый вид от второго.

2. **Characidiopsis acuta** Pasch. — **Харацидиопсис заостренный** (рис. 22, *5—7*). — Клетки эллипсоидные с шиповидным выростом на переднем конце, (10)—13—17 μ дл. (без ножки), ширина в 2 и несколько более раз меньше длины. Оболочка тонкая, на переднем конце клетки иногда утолщенная, на заднем постепенно переходящая в ножку. Ножка по длине почти равна клетке, иногда изогнутая. Хроматофоров 1—2, крупные. Глазок ясно заметный. Зооспоры образуются по 2—4, обратнояйцевидные. Главный жгут зооспор длиннее их тела, побочный очень короткий, едва заметный.

В канавах на зеленых нитчатках и корнях ряски (Центр. Европа).

3. **Characidiopsis ellipsoidea** Pasch. — **Харацидиопсис эллипсоидный** (рис. 22, *8—11*). — Клетки эллипсоидные или слегка яйцевидные, закругленные с обоих концов, 12—15 μ дл. (без ножки), ширина в $1^3/_4$—2 раза меньше длины. Оболочка тонкая, без утолщений, на заднем конце клетки постепенно переходящая в ножку. Ножка короткая, в 2—3 раза меньше длины клетки, постепенно суживающаяся к основанию. Хроматофоров 2—4, реже больше, как исключение встречается только один. Глазок ясно заметный. Зоо-

Рис. 22.

1—4 — *Characidiopsis elongata*: *1*, *2* — вегетативные клетки, *3* — зооспора, *4* — амебоидная стадия; *5—7* — *Ch. acuta*: *5* — вегетативная клетка, *6* — образование зооспор, *7* — зооспора; *8—11* — *Ch. ellipsoidea*: *8*, *9* — вегетативные клетки, *10* — образование зооспор, *11* — зооспора; *12—14* — *Ch. pyriformis*: *12* — вегетативная клетка, *13* — образование зооспор, *14* — зооспора. (*1—11* — по Пашеру, *12—14* — по Эттлу).

споры образуются по 4, яйцевидные. Главный жгут зооспор на $^1/_4$ длиннее их тела, побочный около $^3/_4$ длины главного.

В старицах на нитях планктонных водорослей, циклопах и плавающем детрите (Центр. Европа).

4. **Characidiopsis pyriformis** Ettl — **Харацидиопсис грушевидный** (рис. 22, *12—14*). — Клетки обратногрушевидные, 12—15 μ дл. (без ножки), 5—6 μ шир. Оболочка очень тонкая, гладкая. Ножка резко отграниченная, короткая, до 6 μ дл., толстая, иногда слегка изогнутая. Хроматофоров обычно 2, большие, как исключение один. Глазок ясно заметный. Зооспоры образуются по 4, изменчи-

вой формы, около 7 μ дл. Главный жгут зооспор несколько длиннее их тела, побочный около $^1/_2$ главного.

В мелких стоячих водах на зеленых нитчатках (Центр. Европа).

Этот вид может быть смешан с некоторыми видами *Characiopsis*, например *Ch. obliqua* Pasch., но его легко узнать по наличию пульсирующих вакуолей и глазка.

Класс Heterococcophyceae — Гетероко́кковые

Организмы преимущественно одноклеточные, реже колониальные, без слизи, с общей слизью или с односторонними слизистыми образованиями, неподвижные, свободно живущие или прикрепленные. Клетки разнообразной формы — округленные или удлиненные, реже угловатые, с плотной оболочкой, сплошной или состоящей из 2 частей, нередко скульптурированной или инкрустированной, одноядерные (как исключение, при длительном росте, многоядерные), всегда лишенные сократительных вакуолей и глазка. Хроматофоры от одного до многих в клетке, разнообразной формы, стенкоположные или центральные. В клетках имеются масло, жир, лейкозин, волютин, а также различные кристаллические включения. Размножение зооспорами, гемиавтоспорами и автоспорами. Иногда зооспоры быстро теряют жгуты и переходят в амебоидную форму или вместо них сразу образуются амебы. Известны также споры с двустворчатой оболочкой и цисты. Питание в основном фототрофное, у немногих обесцвечивающихся форм — гетеротрофное, на амебоидной стадии — голозойное.

Класс *Heterococcophyceae* наиболее богат представителями и занимает среди *Xanthophyta* такое же положение, какое *Protococcophyceae* занимают среди *Chlorophyta* и *Chrysosphaerophyceae* среди *Chrysophyta*.

Порядок HETEROCOCCALES — ГЕТЕРОКО́ККОВЫЕ

Характеристику см. в описании класса.

I. Организмы одноклеточные.
  1. Организмы свободно живущие. [4]
    А. Клетки разнообразной формы, изодиаметрические или двусторонне сжатые, в очертаниях от округлых, округлотреугольных и многоугольных до удлиненных, последние

---

[4] К определению по таблице одноклеточных свободноживущих форм надо подходить с большой осторожностью и тщательностью, так как многие виды, относящиеся к разным семействам, по внешности сходны и по общим характеристикам разграничить их бывает очень трудно. Один представитель сем. *Pleurochloridaceae* — *Perone dimorpha* Pasch. живет прикрепленно на листьях *Sphagnum*.

без значительного роста в длину и без ясно выраженных концевых шипов (шаровидные клетки могут быть с разнообразными отростками, удлиненные — с одиночной щетинкой) . . . . . Семейство **Pleurochloridaceae** (частично) (стр. 57).

Б. Клетки в основном колбасовидные или валиковидные, со значительным ростом в длину, реже эллипсоидные до почти шаровидных, или двусторонне сжатые и тогда с широкой стороны четырехугольные, часто с ясно выраженными шипами на обоих концах (изредка клетки могут соединяться в группы или колонии по 2—4) . . . . . Семейство **Centritractaceae** (стр. 189).

В. Клетки в основном цилиндрические, с закругленными концами, с очень значительным ростом в длину, часто сильно искривленные, обычно с ясно выраженными шипами на концах (по одному на каждом или только на одном конце) [5] . . . . . Семейство **Chlorotheciaceae** (частично) (стр. 198).

2. Организмы прикрепленные.

А. Клетки своеобразной неправильно звездчатой формы, живущие в стенках раковин улиток . . . . . Семейство **Trypanochloridaceae** (стр. 188).

Б. Клетки иной формы, живущие эпифитно.

а. Клетки прикрепляются к субстрату с помощью хорошо выраженных толстых слизистых ножек . . . . . Семейство **Gloeopodiaceae** (частично) (стр. 146).

б. Клетки прикрепляются к субстрату непосредственно своим основанием или с помощью ножек, представляющих собой вырост оболочки.

α. Оболочка клеток цельная . . . . . Семейство **Characiopsidaceae** (стр. 150).

β. Оболочка клеток двустворчатая . . . . . Семейство **Chlorotheciaceae** (частично) (стр. 198).

II. Организмы колониальные.

1. Организмы свободно живущие.

А. Колонии слизистые, клетки полностью погружены в колониальную слизь.

а. Оболочка клеток скульптурированная . . . . . Семейство **Pleurochloridaceae** (частично) (стр. 57).

б. Оболочка клеток гладкая . . . . . Семейство **Gloeobotrydaceae** (стр. 128).

Б. Колонии без ясно выраженной слизи, образующиеся путем склеивания или объединения клеток в группы.

а. Клетки с цельной оболочкой, преимущественно шаровидные, а также эллипсоидные, коротко валиковидные и веретеновидные . . . . . Семейство **Botryochloridaceae** (стр. 138).

б. Клетки с двустворчатой оболочкой, цилиндрические, сильно разрастающиеся в длину, часто искривленные . . . Семейство **Chlorotheciaceae** (частично) (стр. 198).

---

[5] Отграничение некоторых одноклеточных свободноживущих форм сем. *Chlorotheciaceae* (часть видов рода *Ophiocytium*) от сем. *Centritractaceae* (виды рода *Centritractus*) очень затруднительно и требует сравнения с видовыми диагнозами.

2. Организмы прикрепленные.
   А. Колонии из разветвленных слизистых стебельков (ножек), на концах которых сидят клетки.
      а. У взрослых колоний слизистые стебельки короткие, толстые, слабо разветвленные . . . . . Семейство **Gloeopodiaceae** (частично) (стр. 146).
      б. У взрослых колоний слизистые стебельки длинные, сильно разветвленные, многоярусные . . . . . Семейство **Mischococcaceae** (стр. 147).
   Б. Колонии без ясно выраженной слизи, образующиеся путем склеивания или объединения клеток в группы.
      а. Колонии многоярусные . . . . . Семейство **Chlorotheciaceae** (частично) (стр. 198).
      б. Колонии однослойные, небольшие, в виде групп из 2—4 клеток, или сильно разрастающиеся, в виде крупных пластинок или табличек, с более или менее сохраняющимся внутри расположением клеток в группах (колонии обычно сопровождаются и одноклеточной начальной стадией) . . . . . Семейство **Chloropediaceae** (стр. 184).

Семейство **Pleurochloridaceae** Pasch. — **Плеврохло́ровые**

Организмы одноклеточные, свободно живущие,[6] реже клетки по нескольку объединены бесструктурной слизью в бесформенные колонии. Клетки разнообразной формы, от шаровидных и полушаровидных до шаровидно ограненных, эллипсоидных и яйцевидных, а также веретеновидные, валиковидные и тетраэдрические, или двусторонне сжатые, с широкой стороны трех-многоугольные или лопастные, без значительного роста в длину. [7] Оболочка гладкая или скульптурированная, реже покрытая разнообразными выростами, цельная или как исключение двустворчатая. Размножение зооспорами, гемиавтоспорами и автоспорами.

Малоизученное семейство, по-видимому, искусственно объединяющее много неродственных форм.

I. Оболочка клеток гладкая, без скульптурных украшений (но иногда инкрустированная соединениями железа). [8]
   1. Клетки шаровидные или только слегка удлиненные (слабо эллипсоидные, слабо яйцевидные или грушевидные), иногда в той или иной мере неправильные.[9]

---

[6] Только *Perone dimorpha* Pasch. живет прикрепленно на листьях *Sphagnum*.

[7] Сильно разрастаться могут только некоторые шаровидные формы.

[8] Если оболочка клеток кажется гладкой, а определяемая водоросль не подходит ни к одному из родов этой группы, то определение следует вести по второй группе, так как ряд форм, для которых скульптура не была установлена, отнесен во вторую группу по совокупности других признаков.

[9] Сюда же относится род *Excentrochloris*, характеризующийся довольно значительно удлиненными, но очень неправильными клетками с односторонне утолщенной оболочкой.

А. Клетки с ограниченным ростом, небольшие, более или менее равновеликие.[10]
а. Оболочка цельная.
α. Зооспоры имеются [11]. . . Род **Pleurochloris** (стр. 60).
β. Зооспоры отсутствуют . . . Род **Chloridella** (стр. 64).
б. Оболочка двустворчатая, из двух более или менее равновеликих половинок [12]. . . . . Род **Diachros** (стр. 66).
Б. Клетки способны сильно разрастаться, поэтому часто резко неравновеликие.
а. Клетки свободно живущие.
α. Клетки шаровидные, с ровной оболочкой . . . . . Род **Botrydiopsis** (стр. 67).
β. Клетки удлиненные, очень неправильные, с односторонним утолщением на оболочке. . . . . Род **Excentrochloris** (стр. 70).
б. Клетки прикрепленные, преимущественно на листьях сфагнума . . . . . Род **Perone** (стр. 71).
2. Клетки явственно удлиненные, эллипсоидные или яйцевидные, [13] а также цилиндрические или веретеновидные.
А. Клетки без выростов на концах.
а. Клетки эллипсоидные до яйцевидных (в том числе очень узко яйцевидные, искривленные).
α. Оба конца у клеток более или менее одинаковые (у яйцевидных клеток суженный конец закруглен) . . . . . Род **Ellipsoidion** (стр. 72).
β. Оба конца у клеток явственно различные, один конец обычно заострен . . . . . Род **Monodus** (стр. 76).
б. Клетки цилиндрические, с закругленными или притупленными концами . . . . . Род **Monallantus** (стр. 81).
в. Клетки почковидные, бобовидные или колбасовидные, реже полулунные . . . . . Род **Nephrodiella** (стр. 83).
г. Клетки веретеновидные до червеобразных (часто с неодинаковыми концами) . . Род **Chlorocloster** (стр. 85).
Б. Клетки с выростами на обоих концах . . . . . Род **Pleurogaster** (стр. 90).
II. Оболочка клеток с ячеистой или сетчатой скульптурой,[14] на поверхности гладкая или шиповатая.

---

[10] В условиях культуры, благодаря образованию очень крупной вакуоли, клетки как исключение могут становиться большими (см., например, *Pleurochloris magna*).

[11] Если невозможно установить, образует водоросль зооспоры или не образует, то определение вида необходимо вести и по роду *Pleurochloris*, и по роду *Chloridella*, используя признаки видовых различий.

[12] Чтобы обнаружить двустворчатость оболочки, обычно требуются очень тщательные наблюдения.

[13] Только немногие виды рода *Monodus*, относящегося к этой группе, имеют почти шаровидно-яйцевидные клетки.

[14] Для обнаружения скульптуры нередко требуется очень тщательное исследование, так как она может быть очень нежной, с трудом заметной. Для ряда форм, отнесенных сюда по совокупности признаков, скульптура оболочки не была установлена.

1. Клетки шаровидные до удлиненных, с ровной, не образующей выпячиваний, или с односторонне утолщенной оболочкой, на поверхности шиповатые.
   А. Клетки не прикрепленные. Оболочка ровная, без одностороннего утолщения.
      а. Клетки одиночные или только временно склеенные в небольшие группы.
         α. Клетки шаровидные или слегка эллипсоидно-тетраэдрические.
            * Оболочка мелко шиповатая или бородавчатая.
               + Хроматофоры стенкоположные.
                  × Хроматофор один, глубоко чашевидный, длинно лопастной или разделенный продольными щелями . . . . . Род **Arachnochloris** (стр. 92).
                  ×× Хроматофоров несколько, дисковидные . . . . . Род **Trachycystis** (стр. 94).
               ++ Хроматофоры центральные . . . . . Род **Endochloridion** (стр. 94).
            ** Оболочка с довольно длинными шипами или палочковидными выростами, расположенными в местах скрещения петель сетчатой скульптуры . . . . . Род **Akanthochloris** (стр. 95).
         β. Клетки эллипсоидные до цилиндрических.
            * Клетки явственно эллипсоидные.
               + Оболочка без меридионально проходящих ребер . . . . . Род **Trachychloron** (стр. 97).
               ++ Оболочка с явственными меридионально расположенными ребрами . . . . . Род **Aulakocloris** (стр. 100).
            ** Клетки коротко цилиндрические до слабо эллипсоидных. . . . . Род **Chlorallantus** (стр. 102).
      б. Клетки помногу объединенные бесструктурной слизью . . . . . Род **Asterogloea** (стр. 103).
   Б. Клетки прикрепленные. Оболочка на верхнем конце сильно утолщенная, часто в форме соска или рукоятки . . . . . Род **Chlorokoryne** (стр. 105).
2. Клетки более или менее шаровидные, полиэдрические, полушаровидные или чашевидные, с неровной оболочкой, образующей тупо конусовидные, полушаровидные или валикообразные выпячивания, на поверхности точечные, шиповатые или гладкие.
   А. Клетки шаровидные . . . . . Род **Vischeria** (стр. 105).
   Б. Клетки полушаровидные или чашевидные . . . . . Род **Chlorogibba** (стр. 107).
   В. Клетки полиэдрические . . . Род **Polyedriella** (стр. 109).
3. Клетки трех-многоугольные или трех-многолопастные (во всяком случае, с одной стороны), на поверхности шиповатые или гладкие.
   А. Клетки изодиаметрические, более или менее правильно тетраэдрические или с сильно вытянутыми в форме отростков углами.

а. Клетки явственно тетраэдрические[15] . . . . . Род **Tetraëdriella** (стр. 111).
б. Клетки в типе тетраэдрические, но с сильно вытянутыми в форме отростков углами.
α. Отростки простые, на конце более или менее заостренные . . . . . Род **Tetraplektron** (стр. 114).
β. Отростки простые или вильчато разделенные, на конце дву- и более зубчатые . . . . . Род **Pseudostaurastrum** (стр. 117).
Б. Клетки двусторонне сжатые, подушковидные, с широкой стороны треугольные до трехлопастных или многоугольные до многолопастных, с узкой стороны более или менее эллиптические.
а. Клетки с широкой стороны треугольные или трехлопастные, реже четырехугольные или многоугольные . . . . . Род **Goniochloris** (стр. 118).
б. Клетки с широкой стороны четырехлопастные . . . . . Род **Isthmochloron** (стр. 127).
в. Клетки с широкой стороны пяти-шестилопастные . . . . . Род **Pseudopolyedriopsis** (стр. 128).

Род **PLEUROCHLORIS** Pasch. — **ПЛЕВРОХЛО́РИС**

Клетки одиночные (как исключение они могут быть временно собраны по 2—4 или по нескольку), шаровидные, после деления слегка эллипсоидные или слегка яйцевидные, иногда неправильные. Оболочка нежная или крепкая, гладкая, иногда перед делением слегка ослизняющаяся. Хроматофоров от одного до нескольких, стенкоположные, корытовидные, чашевидные или почти кольцевидные, со слабо дольчатыми или лопастными краями, иногда совсем мелкие, дисковидные, с пиреноидом или без него. Имеются капли масла и жира, белковые кристаллы и в большом количестве блестящие палочки. Размножение зооспорами, гемиавтоспорами и автоспорами. Зооспоры образуются по 2—4, очень изменчивые по форме, иногда становящиеся амебоидными. Побочный жгут зооспор часто почти не заметен или отсутствует (*P. magna*). Гемиавтоспоры и автоспоры образуются по 2—4, реже до 16. В молодых клетках иногда некоторое время сохраняются пульсирующие вакуоли и глазок. Цисты и споры не наблюдались.

Род является искусственным, объединяющим внешне сходные, но систематически далекие виды. Некоторые виды являются типичными обитателями почв.

I. Хроматофор один.
1. Хроматофор без пиреноида.
А. Края хроматофора слабо дольчатые . . **P. commutata** 1.
Б. Края хроматофора глубоко вырезанные, лопастные . . . . . **P. magna** 2.
2. Хроматофор с пиреноидом.

---

[15] Только у одного вида — *T. subglobosa*, благодаря сильно выпуклым поверхностям тетраэдра, клетки становятся почти шаровидными и тетраэдрическая форма распознается с трудом.

А. Хроматофор небольшой, занимающий часть клетки . . . . . **P. pyrenoidosa** 3.

Б. Хроматофор очень крупный, занимающий почти всю клетку . . . . . **P. lobata** 4.

II. Хроматофоров 2—5.

1. Хроматофоры одинаковой величины.

А. Взрослые клетки с белковым кристаллом . **P. imitans** 5.

Б. Взрослые клетки без белкового кристалла **P. anomala** 6.

2. Хроматофоры резко неодинаковой величины . . . . . **P. inaequalis** 7.

III. Хроматофоров 8—10, мелкие, дисковидные . . . . . **P. polychloris** 8.

Рис. 23.

1—4 — Pleurochloris commutata: *1* — вегетативная клетка, *2* — выход гемиавтоспор, *3* — выход зооспор, *4* — зооспора; *5—8 — P. magna*: *5*, *6* — вегетативные клетки, *7* — выход автоспор, *8* — зооспоры (при окраске йодом). (*1—4* — по Пашеру, *5—8* — по Бойе-Петерсену).

1. **Pleurochloris commutata** Pasch. — **Плеврохлорис изменчивый** (рис. 23, *1—4*). — Клетки шаровидные, реже слегка яйцевидные, 5—9 μ, реже до 15 μ в диам., с тонкой оболочкой. Хроматофор один, чашевидный, корытовидный или почти кольцевидный со слабо дольчатыми краями, заполняющий почти всю клетку, без пиреноида. Зооспоры по 2, реже по 4, грушевидные, 4—6 μ шир. Главный жгут

зооспор немного длиннее их тела, побочный равен $^1/_4$ главного. Гемиавтоспоры обычно по 2.

На влажной земле, в почве, реже в небольших канавах, наполненных водой (Зап. и Центр. Европа).

2. **Pleurochloris magna** Boye-Pet. — **Плеврохлорис большой** (рис. 23, *5—8*). — Клетки шаровидные, 6—12 μ, реже до 21 μ в диам., с тонкой оболочкой. Хроматофор один, чашевидный, с глубоко вырезанными лопастными краями, создающими видимость нескольких

Рис. 24.

1—6 — *Pleurochloris pyrenoidosa*: *1* — вегетативная клетка, *2* — клетка перед делением протопласта, *3*, *4* — образование автоспор, *5* — образование зооспор, *6* — зооспоры; *7—10* — *P. lobata*: *7*, *8* — вегетативные клетки, вид сверху и сбоку, *9* — образование зооспор, *10* — зооспора; *11—14* — *P. anomala*: *11* — молодые клетки, *12* — взрослая клетка, *13* — образование автоспор, *14* — зооспоры. (*1—10* — по Пашеру, *11—13* — по Ваулиной, *14* — по Джемс).

хроматофоров, без пиреноида. В клетках нередко образуются белковые кристаллы угловатой формы, достигающие больших размеров, а также вакуоли, окруженные блестящими зернышками. Зооспоры по 2—8, вытянутые, изменчивой формы, до 12 μ дл., 3—4 μ шир., с одним довольно коротким жгутом. Автоспоры по 2—4.

В глинистых, песчаных и некоторых других почвах. Ленинградская обл., БССР.

3. **Pleurochloris pyrenoidosa** Pasch. — **Плеврохлорис пиреноидный** (рис. 24, *1—6*). — Клетки шаровидные, иногда слегка неправильные, 8—12 μ, реже до 25 μ в диам., как исключение собранные по 2—4 вместе, с довольно плотной оболочкой. Хроматофор один, небольшой, занимающий часть клетки, чашевидный, реже блюдцевидный или корытовидный, с глубоко вырезанными лопастными краями, с пиреноидом. Зооспоры по 2, реже по 4, сильно амебоидные.

Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела, побочный жгут равен $^1/_4$ главного. Автоспоры по 2—4.

В различных водоемах среди других водорослей и на берегах (Центр. Европа).

Этот вид легко спутать с видами *Chlorococcum*, но хроматофор *Pleurochloris pyrenoidosa* часто очень бледный, почти бесцветный, что объясняется, по Пашеру, обитанием вида обычно среди гниющих водорослей.

4. **Pleurochloris lobata** Pasch. — **Плеврохлорис лопастной** (рис. 24, *7—10*). — Клетки шаровидные, 12—15 μ в диам., после раз-

Рис. 25.

1—4 — *Pleurochloris imitans*: *1* — вегетативная клетка, *2* — гемиавтоспоры, *3*, *4* — зооспоры; *5—8* — *P. inaequalis*: *5* — вегетативные клетки, *6* — гемиавтоспоры, *7*, *8* — зооспоры; *9—12* — *P. polychloris*: *9* — вегетативные клетки, *10* — гемиавтоспоры, *11*, *12* — зооспоры. (По Пашеру).

множения часто по 4—8 вместе, с очень нежной, легко ослизняющейся оболочкой. Хроматофор один, очень крупный, занимающий почти всю клетку, чашевидный, глубоко рассеченный на лопасти, соединяющиеся лишь в центре, что часто создает видимость нескольких хроматофоров, с пиреноидом. Зооспоры по 2, реже по 4, дорзивентральные, со жгутами на брюшной стороне. Главный жгут зооспор длиннее их тела, побочный жгут очень короткий. Образование автоспор не наблюдалось.

В кислых почвах (Центр. Европа).

5. **Pleurochloris imitans** Pasch. — **Плеврохлорис подражающий** (рис. 25, *1—4*). — Клетки шаровидные или слегка эллипсоидные,

7—12 μ в диам., редко крупнее, большей частью по нескольку вместе, с очень нежной, легко ослизняющейся оболочкой. Хроматофоров 2, реже 3, в более крупных клетках до 5, равновеликие, слабо лопастные, без пиреноида. Имеются белковые кристаллы и иногда красные капли масла. Зооспоры валикообразно-яйцевидные, часто становящиеся амебоидными с образованием тонких ризоподиев. Главный жгут зооспор равен длине их тела, побочный около $^1/_3$ главного. Гемиавтоспоры по 2, реже по 4.

В стоячих водах, реже в почве (Центр. Европа).

6. **Pleurochloris anomala** James — **Плеврохлорис аномальный** (рис. 24, *11—14*). — Клетки одиночные, шаровидные, 7—16 μ в диам., с очень тонкой нежной оболочкой, или собранные группами, но без соединяющей слизи и тогда несколько уплощенные с боков. Хроматофоров 2, чашевидные, светло-желто-зеленые, без пиреноида. Во взрослых клетках образуется большая вакуоля, но белковые кристаллы до сих пор не наблюдались. Зооспоры по 2—8 или более, 6—8 μ дл., 2—3 μ шир., с одним хроматофором и штриховатым глазком. Жгуты зооспор почти равновеликие. Автоспоры по 2—8, реже до 16, с одним хроматофором.

В песчаных и суглинистых почвах. БССР.

7. **Pleurochloris inaequalis** Pasch. — **Плеврохлорис неравный** (рис. 25, *5—8*). — Клетки шаровидные или слегка эллипсоидные, реже несколько неправильные до тупо треугольных, 8—14 μ, реже до 20 μ в диам., иногда собранные в группы, с заметно ослизняющейся оболочкой. Хроматофоров 2 (в молодых клетках может быть один), резко неравные, бледные, почти бесцветные, без пиреноида. Во взрослых клетках часто образуются 1—2 белковых кристалла. Зооспоры по 2, с резко выраженной амебоидностью. Главный жгут зооспор несколько длиннее их тела, побочный около $^1/_{10}$ длины главного. Гемиавтоспоры по 2, реже по 4.

В садовой почве (Центр. Европа).

8. **Pleurochloris polychloris** Pasch. — **Плеврохлорис многохроматофорный** (рис. 25, *9—12*). — Клетки шаровидные, 7—11 μ в диам., с преимущественно плотной, реже нежной оболочкой. Хроматофоров 8—10 или еще больше, мелкие, дисковидные, округлые, эллиптические или многогранные от взаимного давления, без пиреноида. В клетках часто наблюдаются многочисленные красные капли масла. Зооспоры валикообразные, с 2—8 хроматофорами. Главный жгут зооспор равен длине их тела, побочный не более $^1/_4$ длины главного. Гемиавтоспоры по 2—4.

Среди влажных мхов на камнях (Центр. Европа).

Род **CHLORIDELLA** Pasch. — **ХЛОРИДЕ́ЛЛА**

Клетки шаровидные, реже слегка неправильные. Оболочка от нежной до очень крепкой, гладкая, иногда инкрустированная соединениями железа. Хроматофор один, чашевидный или корытовидный, или их несколько, и тогда они дисковидные, эллиптические до полигональных, стенкоположные. Имеются капли масла и жира, иногда лейкозин. Размножение автоспорами, по 2—4 (реже до 16) в клетке.

I. Хроматофор один . . . . . **Ch. simplex** 1.
II. Хроматофоров несколько.
1. Оболочка нежная, без инкрустации железом . **Ch. neglecta** 2.
2. Оболочка крепкая, инкрустированная железом.
А. Клетки 5—6 μ в диам. . . . . **Ch. cystiformis** 3.
Б. Клетки 9—15 μ в диам. . . . . **Ch. ferruginea** 4.

1. **Chloridella simplex** Pasch. — **Хлориделла простая** (рис. 26, *1*, *2*). — Клетки шаровидные, 12—15 (изредка до 20) μ в диам. Оболочка нежная. Хроматофор один, очень нежный, занимающий

Рис. 26.

1, *2* — *Chloridella simplex*: *1* — вегетативные клетки, *2* — образование автоспор; *3*, *4* — *Ch. neglecta*: *3* — вегетативные клетки, *4* — образование автоспор; *5* — *Ch. cystiformis*; *6*—*8* — *Ch. ferruginea*: *6* — вегетативные клетки, *7*, *8* — образование автоспор. (По Пашеру).

не более половины клетки, иногда с рассеченными краями и тогда имитирующий несколько хроматофоров.

В торфяных рвах и болотах (Центр. Европа).

2. **Chloridella neglecta** (Pasch. et Geitl.) Pash. (=*Chlorobotrys neglecta* Pasch. et Geitl.) — **Хлориделла незамеченная** (рис. 26, *3*, *4*). — Клетки шаровидные или слегка неправильные до тупо угловатых, 8—14 μ в диам. Оболочка нежная до довольно крепкой, иногда слегка коричневая. Хроматофоров 4—6, часто разной величины, стенкоположные.

В стоячих водоемах и в почвах. Ленинградская обл., Ростовская обл.

Chloridella neglecta встречается очень часто, но, будучи небольших размеров, легко остается незамеченной. В водоемах с низким pH не встречается.

3. **Chloridella cystiformis** Pasch. — **Хлориделла цистовидная** (рис. 26, *5*). — Клетки шаровидные, 5—6 μ в диам. Оболочка крепкая, нередко хрупкая, часто окрашенная в коричневый цвет. Хроматофоров 2—3 (очень редко один), стенкоположные, часто бледно-окрашенные.

В водоемах с низким pH, богатых солями железа (Центр. Европа).

4. **Chloridella ferruginea** Pasch. — **Хлориделла ржавая** (рис. 26, *6—8*). — Клетки шаровидные, 9—15 μ в диам. Оболочка крепкая, иногда с коричневыми неправильно пятнистыми наслоениями, у старых клеток ломкая. Хроматофоров обычно 3—5, в крупных клетках до 10.

В болотистых, богатых солями железа водоемах (Центр. Европа).

Этот вид встречается только при довольно высокой температуре, часто вместе с железобактериями.

Род **DIACHROS** Pasch. — **ДИАХРОС**

Клетки шаровидные, иногда слегка неправильные. Оболочка нежная до очень крепкой, двустворчатая, состоящая из двух полушаровидных половинок, иногда от соединений железа принимающая красновато-коричневую окраску. В местах соединения створок иногда образуется валикообразное утолщение. Хроматофоры от одного до нескольких, стенкоположные. Размножение автоспорами, по 2—4 (редко до 8) в клетке, часто имеющими по 2 сократительные вакуоли (гемиавтоспоры). При выходе автоспор створки оболочки материнской клетки расходятся, но автоспоры некоторое время остаются вместе, связанные внутренней пленкой. Наблюдались покоящиеся клетки с крепкими оболочками, содержащие много окрашенного желтоватого масла.

I. Клетки 8—10, изредка до 12 μ в диам. . . . . **D. simplex** 1.
II. Клетки 12—20 μ в диам.
1. Оболочка нежная, иногда с валикообразным утолщением . . . . . **D. pleiochloris** 2.
2. Оболочка крепкая, без валикообразного утолщения . . . . . **D. incrassata** 3.

1. **Diachros simplex** Pasch. — **Диахрос простой** (рис. 27, *1*, *2*). — Клетки 8—10, изредка до 12 μ в диам., с очень нежной оболочкой. Хроматофор обычно один, чашевидный или блюдцевидный, иногда их 2 или больше. Наблюдались покоящиеся клетки.

До сих пор этот вид был обнаружен только в почвенных культурах, в которых, однако, он быстро исчезал (Центр. Европа).

2. **Diachros pleiochloris** Pasch. — **Диахрос разноцветный** (рис. 27, *3—5*). — Клетки обычно 12, реже 14—18 μ в диам. Оболочка нежная, обе ее половинки иногда по краю образуют слабое валикообразное утолщение или заходят друг за друга. Хроматофоров 3—5 или больше. Иногда имеются 2—3 рубиново-красные капли масла. Автоспоры довольно долго остаются вместе в слизистом пузыре. Покоящиеся клетки не обнаружены.

В кислых почвах (при pH около 4.5) (Центр. Европа).

Иногда оболочка клеток бывает окрашенной в красно-коричневый цвет, и тогда эти клетки легко смешать со спорами.

3. Diachros incrassata Pasch. — **Диахрос утолщенный** (рис. 27, *6—8*). — Клетки 12—15, реже до 20 μ в диам. Оболочка очень крепкая, часто интенсивно коричневая и тогда хрупкая. Хроматофоров много, дисковидные. Иногда имеются красные капли масла. Покоящиеся клетки не обнаружены.

В водоемах с очень кислой водой, содержащей железо (Центр. Европа).

Этот вид, как и *D. pleiochloris*, из-за окраски оболочки легко смешать со спорами. По-видимому, термофильный вид.

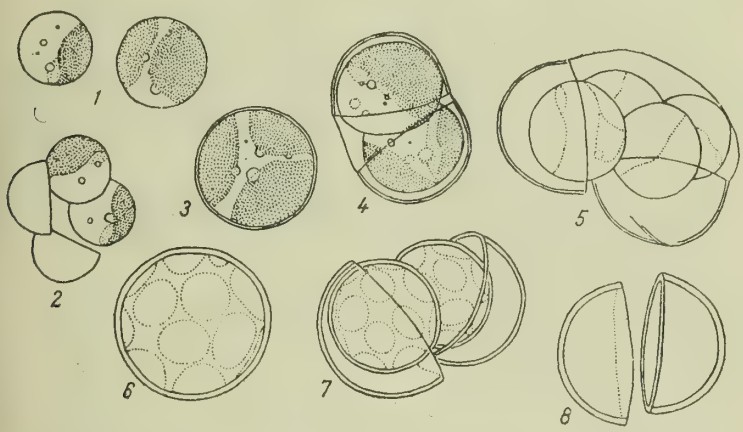


Рис. 27.

1, 2 — *Diachros simplex*: *1* — вегетативные клетки, *2* — автоспоры; *3—5* — *D. pleiochloris*: *3* — вегетативная клетка, *4, 5* — образование автоспор; *6—8* — *D. incrassata*: *6* — вегетативная клетка, *7* — образование автоспор, *8* — двустворчатая оболочка. (По Пашеру).

Род **BOTRYDIOPSIS** Borzi — **БОТРИДИО́ПСИС**

Клетки шаровидные, иногда слегка уплощенные, способные к очень значительному разрастанию. Оболочка от нежной до крепкой, реже слегка слоистая, гладкая, иногда очень крепкая, покрытая тупыми шипиками, очень редко вокруг оболочки наблюдается слизистый покров или пятнистые наслоения соединений железа. Хроматофоров много, дисковидные, слегка угловатые, эллиптические или почти веретеновидные, стенкоположные. Ядро в молодых клетках одно, в более зрелых клетках их несколько. Имеются капли масла и жира, возможно, также и лейкозин. В старых клетках наблюдается неизвестного происхождения большое, резко оконтуренное шаровидное тело, слегка желтоватого цвета. Размножение зооспорами и автоспорами, образующимися в большом количестве

(в очень крупных клетках до 300). Зооспоры иногда теряют жгуты и принимают амебоидную форму.

Род *Botrydiopsis* изучен не достаточно и нуждается в детальном исследовании. Из нескольких видов, по данным Пашера, достоверным можно считать только *B. arhiza*. Что же касается остальных, то возможно, что некоторые из них являются лишь измененными формами первого вида, вызванными условиями обитания, тогда как другие относятся к зеленым водорослям [*B. minor* (Schmidle) Chodat].

I. Клетки во взрослом состоянии до 25—50 μ, реже по 70 μ в диам.
   1. Зооспоры без глазка . . . . . **B. arhiza** 1.
   2. Зооспоры с глазком . . . . . **B. intercedens** 2.
II. Клетки во взрослом состоянии не более 18 μ в диам. . . . . **B. eriensis** 3.

1. **Botrydiopsis arhiza** Borzi (=*Botrydiopsis turfosa* Pasch.) — **Ботридиопсис бескорневой** (рис. 28, *1—6*). — Клетки шаровидные, при неблагоприятных условиях несколько неправильные до слабо уплощенных, в молодом состоянии 8—10 μ, взрослые 25—50 μ, реже до 70 μ в диам. Зооспоры без глазка, с ясно выраженной амебоидностью.

В стоячих водоемах, особенно в прибрежных зарослях прудов и в торфяных болотах, а также в почве, на камнях и коре деревьев. В различных районах СССР.

Широко распространенный вид.

2. **Botrydiopsis intercedens** Pasch. — **Ботридиопсис промежуточный** (рис. 28, *7—11*). — Клетки шаровидные, преимущественно 12—15 μ, при некоторых условиях до 60—70 μ в диам. Зооспоры с глазком, без амебоидности.

До сих пор известен только в культуре (Центр. Европа).

Этот вид хорошо отличается от предыдущего только по присутствию глазка у зооспор. Другими отличительными признаками могут служить редкое образование очень крупных клеток и способность молодых клеток долго оставаться соединенными в группы. Первое может ошибочно привести к смешению его с видами *Pleurochloris*, второе — с видами *Botryochloris*.

3. **Botrydiopsis eriensis** Snow — **Ботридиопсис эрийский** (рис. 28, *12—18*). — Клетки шаровидные, иногда чуть овальные, одиночные или в группах по нескольку и тогда нередко со слабо заметной слизью, 6.3—18 μ в диам. Оболочка тонкая, при старении клеток довольно грубая, иногда местами утолщенная и неотчетливо двустворчатая. Зооспоры эллипсоидные или вытянуто яйцевидные, 4.5—5.4 μ дл., 1.5—2 μ шир., без глазка.

В водоемах и почве. В различных районах СССР (главным образом в почве, где обнаруживался с помощью культур).

Здесь дано описание только почвенной формы, которая, начиная с работы Голлербаха (1936), приводится под названием *B. eriensis* Snow почти во всех советских почвенно-альгологических исследованиях. Она является очень распространенной почвенной водорослью, но не вполне соответствует оригинальному описанию *B. eriensis* (по Сноу, клетки 18—21 μ в диам., зооспоры сильно амебоидные, с глазком) и резко отлична по местообитанию (ориги-

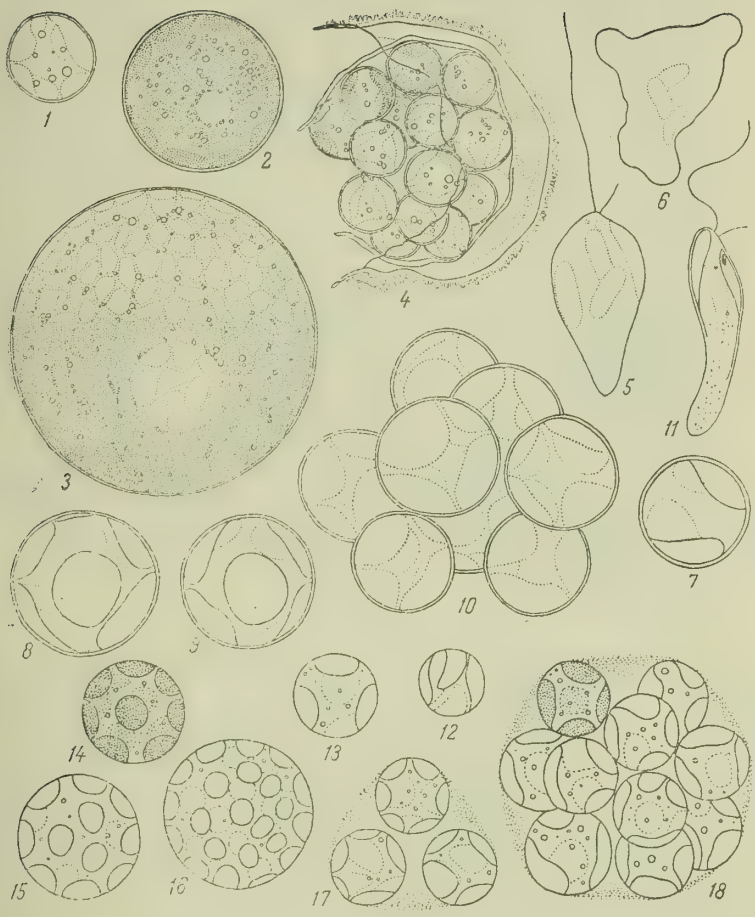


Рис. 28.

1—6 — *Botrydiopsis arhiza*: *1—3* — вегетативные клетки, *4* — автоспоры, *5* — зооспора, *6* — амебоидная стадия зооспоры; *7—11* — *B. intercedens*: *7—9* — вегетативные клетки, *10* — объединение клеток, *11* — зооспора; *12—18* — *B. eriensis*: *12—16* — вегетативные клетки, *17*, *18* — объединения клеток. (*1—11* — по Пашеру, *12—18* — по Голлербаху).

нальный материал описан из оз. Эри, США). Весьма вероятно, что это самостоятельный вид, но окончательно это может быть решено лишь при общем критическом пересмотре всех почвенных форм *Botrydiopsis*, на необходимость чего указывал еще Пашер.

Род EXCENTROCHLORIS Pasch. — ЭКСЦЕНТРОХЛО́РИС

Клетки во взрослом состоянии неправильно эллипсоидные, неправильно и очень тупо полиэдрические, грушевидные или очень

Рис. 29.

1—6 — Excentrochloris gigas: *1*, *2* — вегетативные клетки с разной формой хроматофоров, *3* — образование зооспор, *4* — зооспора, *5*, *6* — прорастание зооспор; *7—9 — Perone dimorpha*: *7* — клетки водоросли на верхней поверхности листа сфагнума (различные стадии), *8* — зооспора, *9* — амебоидная стадия. (По Пашеру).

неправильно колбасовидные, часто местами перешнурованные. Оболочка от тонкой до очень крепкой, гладкая, на одном конце клетки очень сильно утолщенная, часто наподобие отростка или

рукоятки, и в этом месте слоистая. Иногда клетки окружены еще нежной слизью. Хроматофоры от нескольких до многих, дисковидные, стенкоположные, иногда очень тесно расположенные и от соприкосновения полигональные или складываются в форме сети с большими или малыми просветами. Пиреноид отсутствует. Часто в большом количестве образуются красные капли масла. Ядро в молодых клетках одно, в зрелых их несколько. Размножение зооспорами и гемиавтоспорами, образующимися в клетке в очень большом количестве. Зооспоры различной величины, спереди сильно скошенные, на заднем конце амебоидные, мелкие — с одним хроматофором, крупные — с несколькими хроматофорами, с одной сократительной вакуолей и явственным краснобурым глазком. Главный жгут почти в 2 раза больше тела зооспоры, побочный — в $^1/_4$ главного. Гемиавтоспоры образуются или путем преобразования зооспор внутри материнской клетки, или непосредственно из участков ее протоплазмы. При прорастании зооспор и гемиавтоспор первоначально шаровидные молодые клетки быстро становятся неправильными с односторонне утолщенной оболочкой. Известны цисты, по нескольку в материнской клетке, с плотной оболочкой и коричневым содержимым; они прорастают после периода покоя, образуя множество мелких зооспор.

1. **Excentrochloris gigas** Pasch. — **Эксцентрохлорис гигантский** (рис. 29, *1—6*). — Клетки во взрослом состоянии обычно 30—50 μ дл., 20—30 μ шир., иногда крупнее. Зооспоры 6—20 μ дл.

В луговых канавах со слабо кислой водой (Центр. Европа).

Редкий вид, найденный только однажды. По-видимому, для успешного развития требует довольно высокой температуры воды.

Род **PERONE** Pasch. — **ПЕРО́НЕ**

Клетки одиночные, прикрепленные, чаще всего сидячие на зеленых клетках листьев сфагнума, во взрослом состоянии шаровидные до эллипсоидных или уплощенно-эллипсоидные, реже неправильно грушевидные, с нежной гладкой оболочкой. Хроматофоры у молодых клеток эллиптически-дисковидные, стенкоположные, от одного до нескольких, во взрослых клетках эллиптические или почти веретеновидные. Имеются лейкозин, масло и жир, иногда белковые кристаллы, светопреломляющие кристаллоидные палочки и рубиново-красные маслянистые капли. Ядро в молодых клетках одно, во взрослых их несколько. Размножение амебоидными тельцами или, реже, зооспорами, образующимися иногда в очень большом количестве (до 200). Амебоидные тельца с 1—3 хроматофорами, глазком и 2 сократительными вакуолями. Зооспоры явственно дорзивентральные, разнообразных размеров, с резко неравными жгутами, быстро переходящие в амебоидную стадию. Амебоиды после недолгого ползания закрепляются на зеленых клетках листьев сфагнума и разрастаются, образуя ризоподии и псевдоподии и питаясь голозойно, а затем округляются и покрываются оболочкой. Иногда зооспоры непосредственно прорастают в шаровидные клетки.

Для безошибочного распознавания рода *Perone* необходимо установить наличие амебоидной стадии, так как молодые округлившиеся клетки этого рода можно принять за шаровидных представи-

телей *Characiopsis* или одноклеточные стадии *Lutherella*. До сих пор описан только один вид, но возможно существование нескольких.

1. **Perone dimorpha** Pasch. — **Перонe диморфный** (рис. 29, *7—9*). — Клетки с оболочкой 13—60 μ в диам., амебоидные клетки и зооспоры 7—15 μ в диам.

На листьях погруженных в воду сфагнумов (Центр. Европа).

По-видимому, это распространенный вид, но часто не обнаруживается, так как клетки его легко снимаются с листьев мха при препаровке.

Род **ELLIPSOIDION** Pasch. — ЭЛЛИПСОЙДИОН

Клетки одиночные или временно соединенные по нескольку материнской ослизненной оболочкой, эллипсоидные или яйцевидные, иногда явственно суженные к обоим концам. Оболочка нежная до плотной, гладкая, иногда с легким слизистым покровом. Хроматофор один, корытовидный, чашевидный или кольцевидный, или их несколько, и тогда они дисковидные, без пиреноидов, за исключением *E. solitare*, имеющего пиреноид. Имеются масло и лейкозин, а также мелкие красные капельки и студенистые тельца. Размножение автоспорами (возможно, также гемиавтоспорами), образующимися по 2—4, реже по 8—16 в материнской клетке. У одного вида наблюдались зооспоры, у другого споры.

Искусственный род, близкий к *Monodus* и *Monallantus*. Виды *Ellipsoidion* легко можно ошибочно принять также за представителей протококковых из рода *Oocystis*.

I. Клетки эллипсоидные, с постепенно суживающимися и закругленными концами.
   1. Клетки коротко эллипсоидные.
      А. Клетки 2—4 μ шир.
         а. Хроматофор один, очень маленький (по отношению к клетке) . . . . . **E. perminimum** 1.
         б. Хроматофоров обычно 2 (редко один или несколько), хорошо развитые . . . . . **E. oocystoides** 2.
      Б. Клетки 6—9 μ шир.
         а. Хроматофор один.
            α. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом . . . . . **E. solitare** 3.
            β. Хроматофор кольцевидный или корытовидный, без пиреноида . . . . . **E. anulatum** 4.
         б. Хроматофоров 3—7 . . . . . **E. regulare** 5.
   2. Клетки удлиненно-эллипсоидные . . . **E. stichococcoides** 6.
II. Клетки эллипсоидные, с резко дугообразно или почти прямолинейно суживающимися, более или менее заостренными или притупленными концами.
   1. Клетки на концах почти заостренные. Оболочка тонкая, нежная . . . . . **E. simplex** 7.
   2. Клетки на концах закругленные или тупые. Оболочка более толстая . . . . . **E. pulchrum** 8.
III. Клетки отчетливо яйцевидные . . . . . **E. ovoideum** 9.

1. **Ellipsoidion perminimum** Pasch. — **Эллипсоидион уменьшенный** (рис. 30, *1*, *2*). — Клетки правильно эллипсоидные или несколько односторонне скошенные, иногда слегка искривленные, на концах широко закругленные, 3—6 μ дл., 2 μ шир. Оболочка очень тонкая, легко ослизняющаяся. Хроматофор один, очень маленький, корытовидный, иногда почти бесцветный, без пиреноида. Автоспоры по 2—4.

В водоемах, на почве, коре деревьев и других наземных, преимущественно богатых азотом местообитаниях (Центр. Европа).

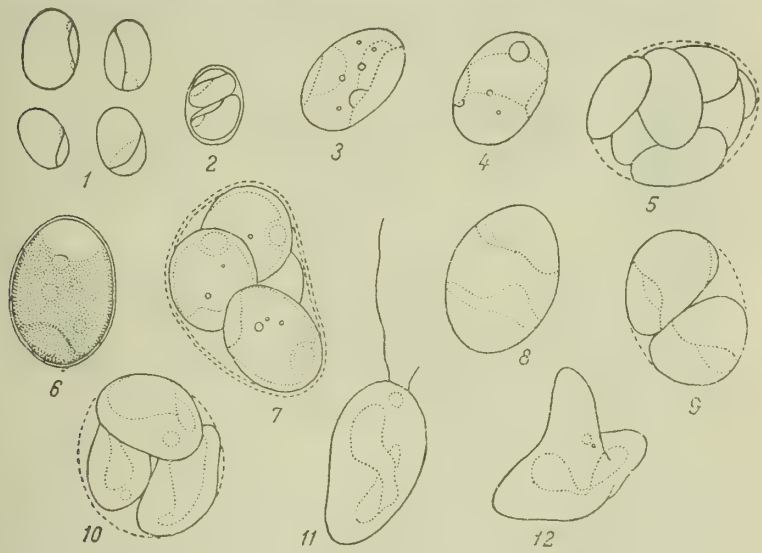


Рис. 30.

1, *2* — *Ellipsoidion perminimum*: *1* — вегетативные клетки, *2* — образование автоспор; *3*—*5* — *E. oocystoides*: *3*, *4* — вегетативные клетки, *5* — автоспоры; *6*, *7* — *E. solitare*: *6* — вегетативная клетка, *7* — образование автоспор; *8*—*12* — *E. anulatum*: *8* — вегетативная клетка, *9* — образование автоспор, *10* — образование зооспор, *11* — зооспора, *12* — амебоидная стадия зооспоры. (По Пашеру).

Возможно, что этот вид широко распространен, но смешивается с мелкими зелеными водорослями типа *Chlorella* или *Stichococcus*.

2. **Ellipsoidion oocystoides** Pasch. — **Эллипсоидион ооцистовидный** (рис. 30, *3*—*5*). — Клетки правильно эллипсоидные, реже слегка односторонне скошенные, на концах широко закругленные, 7 — (12) μ дл., 4 μ шир. Хроматофоров обычно 2, реже один (как исключение несколько), корытовидные или дисковидные, без пиреноида. Оболочка очень тонкая и нежная, не ослизняющаяся. Автоспоры по 2—8.

В луговых канавах, рвах и прудах с кислой водой (Центр. Европа).

Возможно, что этот вид широко распространен, но из-за малых размеров легко просматривается.

3. Ellipsoidion solitare (Geitl.) Pasch. (= *Chlorobotrys solitaris* Geitl.) — **Эллипсоидион одиночный** (рис. 30, *6*, *7*). — Клетки правильно эллипсоидные или слегка яйцевидные, с широко закругленными концами, до 14 μ дл., 8—9 μ шир. Оболочка довольно плотная. Хроматофор один, крупный, чашевидный, иногда пронизанный щелями, с пиреноидом в утолщенной части. Автоспоры по 2—4. Известны споры с плотной оболочкой.

В старицах и водоемах оранжерей (Центр. Европа).

Этот вид легко может быть спутан с некоторыми видами *Chlorococcum*, способными образовывать эллипсоидные клетки.

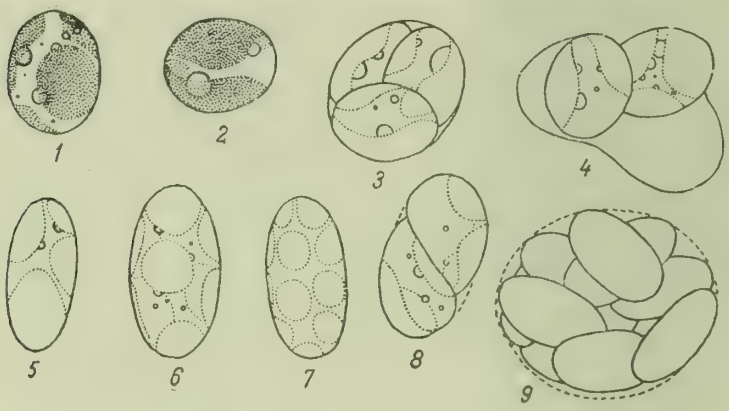


Рис. 31.

1—4 — *Ellipsoidion regulare*: *1*, *2* — вегетативные клетки, *3* — образование автоспор, *4* — выход автоспор; *5—9* — *E. stichococcoides*: *5—7* — вегетативные клетки, *8* — образование автоспор, *9* — автоспоры. (По Пашеру).

4. Ellipsoidion anulatum Pasch. — **Эллипсоидион кольцевидный** (рис. 30, *8—12*). — Клетки правильно эллипсоидные, с широко закругленными или слегка суженными концами, реже несколько неправильные до слабо полиэдрических, до 14 μ дл., 6—9 μ шир., но иногда мельче. Оболочка иногда покрыта слизью. Хроматофор один, кольцевидный, опоясывающий клетку по ширине, реже корытовидный, как исключение чашевидный, часто изрезанный и лопастной, без пиреноида. Автоспоры по 2—16. Известны зооспоры, по 2—16, обратнояйцевидные, с очень коротким побочным жгутом.

В прудах и лужах (Центр. Европа).

5. Ellipsoidion regulare Pasch. — **Эллипсоидион правильный** (рис. 31, *1—4*). — Клетки коротко и широко эллипсоидные, с широко закругленными концами, иногда очень неправильные, 10—14 μ дл., до 8 μ шир. Оболочка очень нежная, часто покрытая слизью. Хроматофоров 4—7 (редко 2), дисковидные, часто неравные, без пиреноида. Автоспоры обычно по 4.

В болотах и прудах на водяных растениях (Центр. Европа).

6. **Ellipsoidion stichococcoides** Pasch. — **Эллипсоидион стихококковидный** (рис. 31, *5—9*). — Клетки обычно очень правильно удлиненно-эллипсоидные с постепенно суживающимися и равномерно закругленными концами, но иногда несколько скошенные, слегка грушевидные или неправильные, до 10 μ дл., 3—7 μ шир. Оболочка очень нежная. Хроматофоров 3—9, дисковидные, различной величины, без пиреноида. Автоспоры по 2—4, реже по 8—16.

В прудах, рвах, среди скоплений нитчатых водорослей (Центр. Европа).

Встречается весной, возможно, является олиготермным организмом. Легко может быть принят за представителя *Stichococcus*.

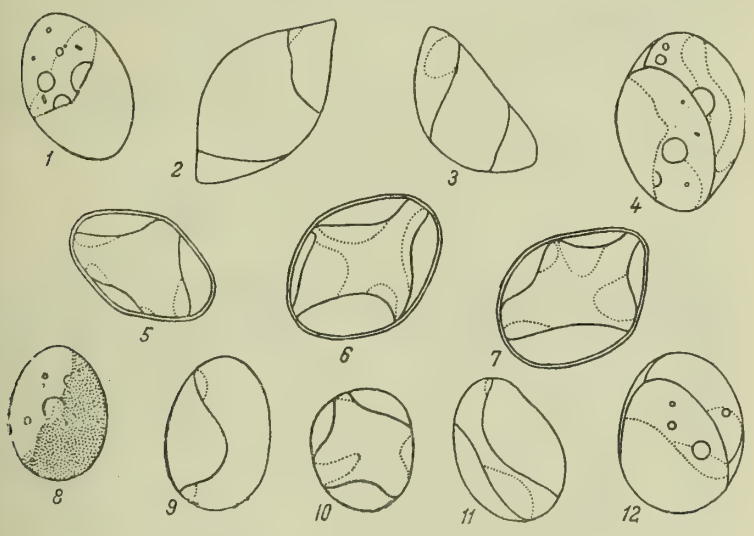


Рис. 32.

1—4 — *Ellipsoidion simplex*: *1—3* — вегетативные клетки, *4* — образование автоспор; *5—7* — *E. pulchrum*; *8—12* — *E. ovoideum*: *8—11* — вегетативные клетки, *12* — образование автоспор. (По Пашеру).

7. **Ellipsoidion simplex** Pasch. — **Эллипсоидион простой** (рис. 32, *1—4*). — Клетки эллипсоидные, с резко дугообразно или иногда почти прямолинейно суженными и обычно заостренными концами, 9—(15) μ дл., 6—9 μ шир. Оболочка тонкая, покрытая нежной слизью. Хроматофор один, крупный, корытовидный, иногда почти кольцевидный, реже их 2, неодинаковые по величине, без пиреноида. Автоспоры по 2—4.

В талых лужах и торфяных болотах (Центр. Европа).

Возможно, является олиготермным организмом. Легко может быть принят за представителя *Oocystis*.

8. Ellipsoidion pulchrum Pasch. — **Эллипсоидион красивый** (рис. 32, *5—7*). — Клетки широко эллипсоидные, с резко, начиная с середины клетки, почти прямолинейно суженными, притупленными или закругленными концами, до 17 μ дл., 8—12 μ шир. Оболочка довольно толстая, иногда окрашенная в красноватый цвет. Хроматофоров 3—4, реже 2, корытовидные до кольцевидных или почти дисковидные, без пиреноида. Автоспоры по 2—4.

В торфяных болотах, рвах, лужах (Центр. Европа).

По-видимому, редкий вид.

9. Ellipsoidion ovoideum Pasch. — **Эллипсоидион яйцевидный** (рис. 32, *8—12*). — Клетки отчетливо яйцевидные, но на узком конце всегда закругленные, 12—14—(20) μ дл. Оболочка очень нежная. Хроматофор один, крупный, корытовидный, без пиреноида, в редких, очень крупных клетках может быть 2—4 хроматофора. Автоспоры по 2—4.

В разных водоемах после таяния снега, среди других водорослей (Центр. Европа).

Этот вид мало распространен, но, по-видимому, его часто принимали за виды *Chlorococcum*, имеющие удлиненные клетки. Вероятно, является олиготермным организмом.

Род **MONODUS** Chod. — **МОНО́ДУС**

Клетки одиночные или только временно соединенные в небольшие группы, яйцевидные или эллипсоидно-яйцевидные, реже почти шаровидно-яйцевидные или, наоборот, вытянутые. Один конец клетки широко закругленный, другой всегда суженный, часто косой или угловатый, иногда оттянутый в длинное острие, прямое или изогнутое. Оболочка очень нежная, иногда слабо пропитанная кремнеземом и способная к ослизнению. Хроматофоров 1—8, корытовидные, лентовидные или дисковидные, стенкоположные, только у одного вида с пиреноидом. Размножение автоспорами (возможно, также гемиавтоспорами), образующимися по 2—4, реже по 8—16 в материнской клетке, откуда они освобождаются после ослизнения или неправильного разрыва оболочки. У одного вида известны цисты.

Род *Monodus* очень напоминает зеленые водоросли из рода *Dactylococcus*, но обычно последние легко отличимы по присутствию крахмала в клетках, которого никогда не бывает в клетках *Monodus*. Мало изученный род. Некоторые виды его нуждаются в детальном изучении в чистых культурах, так как нет уверенности, что они действительно относятся к этому роду (например, *M. dactylococcoides*).

I. Клетки почти шаровидно-яйцевидные.
  1. Клетки 7—10 μ шир. . . . . **M. subglobosa** 1.
  2. Клетки 2—3 μ шир. . . . . **M. guttula** 2.
II. Клетки продолговатые, с длиной, превосходящей ширину в $1^1/_2$—8 раз.
  1. Пиреноид имеется . . . . . **M. pyreniger** 3.
  2. Пиреноид отсутствует.
    А. Длина клеток в $1^1/_2$—3 раза больше ширины.
      а. Хроматофоров не более 4.

α. Клеточная оболочка тонкая и нежная.
* Клетки на суженном конце сильно заостренные . . . . . **M. acuminata** 4.
** Клетки на суженном конце слабо заостренные или притупленные.
+ Хроматофор один.
× Клетки 12—25 μ дл. Хроматофор занимает меньше половины клетки . . . . . **M. coccomyxa** 5.
×× Клетки 7—9 μ дл. Хроматофор занимает большую часть клетки . . . . . **M. subterranea** 6.
++ Хроматофоров 2—4 (как исключение один) . . . . . **M. chodatii** 7.
β. Клеточная оболочка очень толстая . . . . . **M. cystiformis** 8.
б. Хроматофоров 4—10 . . . . . **M. coccomyxoides** 9.
Б. Длина клеток в 4—8 раз больше ширины.
а. Клетки прямые или слабо изогнутые, на суженном конце острые или более или менее закругленные . . . . . **M. dactylococcoides** 10.
б. Клетки большей частью сильно и неправильно искривленные, на суженном конце очень острые, клювовидно изогнутые . . . . . **M. curvata** 11.

1. **Monodus subglobosa** Pasch. — **Монодус почти-шаровидный** (рис. 33, *1—4*). — Клетки почти шаровидно-яйцевидные, иногда несколько скошенные или неправильные, на суженном конце коротко заостренные, 7—10 μ шир. Оболочка очень нежная, иногда на остром конце имеется слизистое уплотнение. Хроматофор один, без пиреноида, корытовидный или лентовидный, очень небольшой, занимающий лишь часть клетки, реже их 2. Автоспоры (иногда гемиавтоспоры) по 2—8, нередко долгое время остающиеся слипшимися по 3—4, что создает подобие колоний.

В канавах и лужах с талой водой (Центр. Европа).

Отличается от других видов образованием подобия колоний.

2. **Monodus guttula** Pasch. — **Монодус капельковидный** (рис. 33, *5—9*). — Клетки почти шаровидно-яйцевидные, иногда неправильные — слегка грушевидные, полулунные или вытянутые, в оптическом разрезе нередко почти треугольные, на суженном конце несколько оттянутые, более или менее заостренные, обычно слегка скошенные или загнутые, до 5 μ дл., 2—3 μ шир. Оболочка очень нежная, легко ослизняющаяся. Хроматофор один, небольшой, без пиреноида, очень нежный и бледный, корытовидный, только в очень крупных клетках их несколько, и тогда они дисковидные. Автоспоры обычно по 2—4, редко в большем числе.

В сырых местах, на крышах, в желобах, канавах и т. п. (Центр. Европа).

По форме клеток весьма сходен с предыдущим видом, но хорошо отличается мелкими размерами, из-за которых обычно легко просматривается.

3. **Monodus pyreniger** Pasch. — **Монодус пиреноидоносный** (рис. 33, *10—13*). — Клетки яйцевидные, обычно слегка искривлен-

ные, иногда несколько неправильные, на суженном конце слабо заостренные, 12—15 μ дл., до 9 μ шпр. Оболочка нежная, иногда на суженном конце слегка утолщенная. Хроматофор один, корытовидный, по краям лопастной, с пиреноидом, расположенный пре-

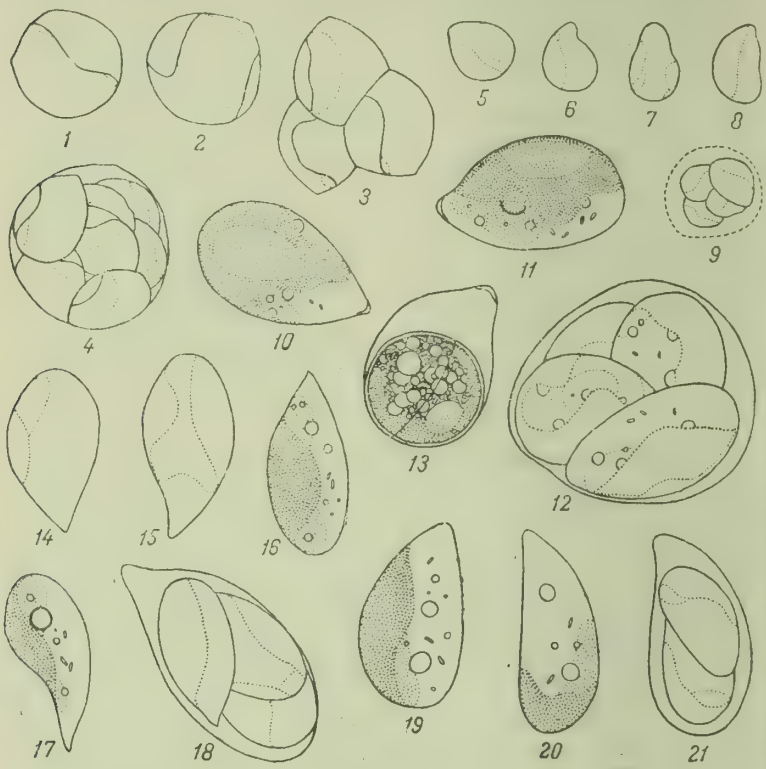


Рис. 33.

1—4 — Monodus subglobosa: *1—3* — вегетативные клетки, *4* — образование автоспор; *5—9 — M. guttula*: *5—8* — вегетативные клетки, *9* — образование автоспор; *10—13 — M. pyreniger*: *10*, *11* — вегетативные клетки, *12* — образование автоспор, *13* — образование споры с двойной оболочкой; *14—18 — M. acuminata*: *14—17* — вегетативные клетки, *18* — образование автоспор; *19—21 — M. coccomyxa*: *19—20* — вегетативные клетки, *21* — образование автоспор. (По Пашеру).

имущественно по выпуклой стороне клетки. Автоспоры по 2—4. Наблюдались споры с оболочкой из 2 частей.

В иле бассейна с солоноватой водой (Центр. Европа).

Редкий вид, вероятно, слабо галофильный.

4. **Monodus acuminata** (Gern.) Chod. (= *Chlorella acuminata* Gern.) — **Монодус остроконечный** (рис. 33, *14—18*). — Клетки

узко яйцевидные, иногда несколько скошенные, с резко суженным, иногда оттянутым, всегда сильно заостренным концом, 7—11 μ дл., 2—5 μ шир., иногда крупнее. Оболочка очень нежная. Хроматофор один, без пиреноида, корытовидный, реже их 2, в ненормально крупных клетках несколько. Автоспоры по 2—4.

В почве, на земле по краям дорог, под деревьями, по берегам рек и прудов. Кировская обл., Минская обл. и Курская обл.

В СССР был обнаружен только в почве с помощью культур.

5. **Monodus coccomyxa** Pasch. — **Монодус коккомиксовый** (рис. 33, *19—21*). — Клетки асимметричные, удлиненно яйцевидные, с одной уплощенной или иногда даже несколько вогнутой стороной, на суженном конце слабо заостренные и иногда слегка загнутые к плоской стороне, 12—25 μ дл., 6.2—7.5 μ шир. Оболочка очень нежная. Хроматофор один, без пиреноида, корытовидный, расположенный преимущественно по выпуклой стороне клетки или, реже, в заднем ее конце, иногда по плоской стороне, занимающий меньше половины клетки. Автоспоры по 2—4.

В почве. Кировская обл., Витебская обл. и Курская обл.

В СССР был обнаружен только в почве с помощью культур. Ваулина, по материалу из почв Витебской обл., указывает для этого вида пиреноид, что, по-видимому, ошибочно.

6. **Monodus subterranea** Boye-Pet., — **Монодус подземный** (рис. 34, *1—5*). — Клетки яйцевидные до почти эллипсоидных, реже неправильно продолговатые, на суженном конце слабо заостренные или притупленные, 7—9 μ дл., 3—5 μ шир. Оболочка очень нежная. Хроматофор один, очень крупный, занимающий большую часть клетки, корытовидный, с неправильно лопастными краями, создающими видимость нескольких хроматофоров, без пиреноида. Автоспоры по 2.

В почве (Зап. и Центр. Европа).

Хорошо узнается по очень маленькому хроматофору. Вероятно, кальцифил.

7. **Monodus chodatii** Pasch. — **Монодус Шода** (рис. 34, *6—9*). — Клетки широко яйцевидные до почти эллипсоидных, очень правильные, реже слегка асимметричные, на суженном конце тупо угловатые, 7.8—15 μ дл., 6—11.7 μ шир., иногда собранные в неправильные группы. Оболочка очень нежная, легко ослизняющаяся. Хроматофоров 2—4 (как исключение один), дисковидные, в старых клетках сетчато сливающиеся, без пиреноида. Известны автоспоры и покоящиеся споры.

В стоячих загрязненных водоемах среди нитчаток и в почве. Кировская обл., Ленинградская обл., Минская обл., Брестская обл. и Курская обл.

В СССР был обнаружен только в почве с помощью культур.

8. **Monodus cystiformis** Pasch. — **Монодус цистовидный** (рис. 34, *10—16*). — Клетки яйцевидные, реже почти грушевидные, грушевидно-почковидные или полулунные, на суженном конце слабо заостренные или притупленные, 12—14 μ дл., 8—10 μ шир., иногда соединенные в небольшие группы. Оболочка очень толстая, плотная, иногда слоистая, часто с расширением на суженном конце. Хрома-

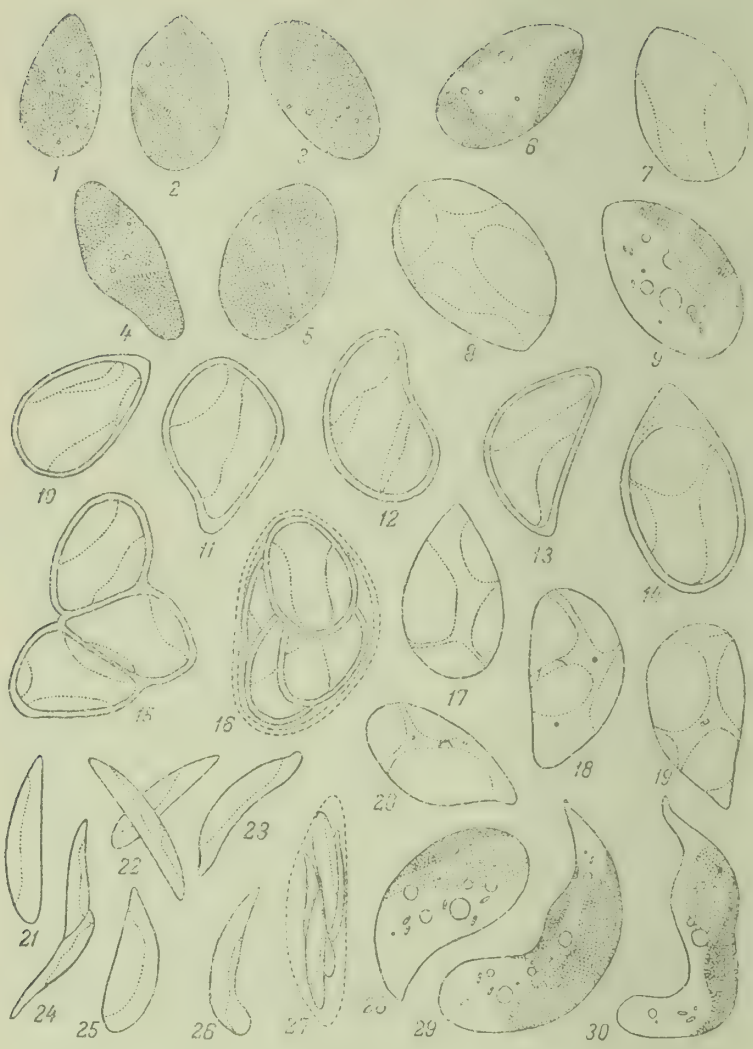


Рис. 34.

1—5 — Monodus subterranea: *1—4* — вегетативные клетки, *5* — образование автоспор; *6—9 — M. chodatii*; *10—16 — M. cystiformis*: *10—15* — вегетативные клетки, *16* — образование автоспор; *17—20 — M. coccomyxoides*; *21—27 — M. dactylococcoides*: *21—26* — вегетативные клетки, *27* — образование автоспор; *28—30 — M. curvata*. (По Нашеру).

тофоров большей частью 2, корытовидные, без пиреноида. Автоспоры по 2—4.

На сырой земле, по берегам прудов и т. п., где часто образует зеленые пятна (Центр. Европа).

Более всего узнается по грубой толстой оболочке клеток.

9. Monodus coccomyxoides Pasch. — **Монодус коккомиксовидный** (рис. 34, *17—20*). — Клетки удлиненно яйцевидные, часто асимметричные, с одной стороны более или менее уплощенные, на суженном, часто несколько искривленном конце заостренные или слегка притупленные, до 12 μ дл., 5—7 μ шир. Оболочка очень нежная. Хроматофоров 4—10, в виде исключения 1—2, без пиреноида. Автоспоры по 4.

В канавах и ямах с загрязненной водой, богатой органическими соединениями (Центр. Европа).

Близок к *M. coccomyxa*, но хорошо отличается по числу хроматофоров.

10. Monodus dactylococcoides Pasch. — **Монодус дактилококковидный** (рис. 34, *21—27*). — Клетки вытянуто яйцевидные или вытянуто грушевидные, иногда почти узко эллипсоидные, прямые или слабо изогнутые, на суженном конце острые или более или менее закругленные, иногда на обоих концах почти одинаковые, 6—18 μ дл., 2.5—4 μ шир. Хроматофор один (изредка в старых клетках 2—3), продолговато дисковидный, изредка лентовидный, очень бледный, без пиреноида. Автоспоры по 2—16.

В стоячих водах и в почве. Минская обл.

В СССР был обнаружен только в почве с помощью культур. По форме клеток занимает промежуточное положение между типичными представителями *Monodus* и родом *Chlorocloster*. Вероятно, кальцифил.

11. Monodus curvata Pasch. — **Монодус искривленный** (рис. 34, *28—30*). — Клетки в типе узко яйцевидные, но асимметричные, большей частью сильно и неправильно искривленные, на суженном конце очень острые, обычно клювовидно изогнутые, 12—25 μ дл., 4—5 μ шир. Оболочка тонкая, довольно плотная. Хроматофор один, корытовидный, разной величины, без пиреноида. Автоспоры по 2—4.

В стоячих водах среди других водорослей (Центр. Европа).

По форме клеток весьма близок к *Chlorocloster angulus*, но отличается наличием только одного хроматофора. Легко может быть смешан с зеленой водорослью *Dactylococcus*.

Род MONALLANTUS Pasch. — МОНАЛЛА́НТУС

Клетки одиночные или только после деления в группах по 2—4, коротко цилиндрические, правильные или слабо сжатые посередине, на обоих концах широко закругленные или притупленные. Оболочка тонкая, нежная или довольно плотная, гладкая, сплошная, иногда слегка красноватая и покрытая тонким слоем слизи. Хроматофоров 1—4, стенкоположные, корытовидные, чашевидные или дисковидные, с пиреноидом или без него. Иногда имеются рубиново-красные капли масла. Размножение зооспорами и автоспорами (иногда гемиавтоспорами), образующимися по 2, реже по 4 в мате-

ринской клетке. Зооспоры с глазком или без него, легко становящиеся амебоидными. Автоспоры часто сохраняют некоторое время сократительные вакуоли (гемиавтоспоры).

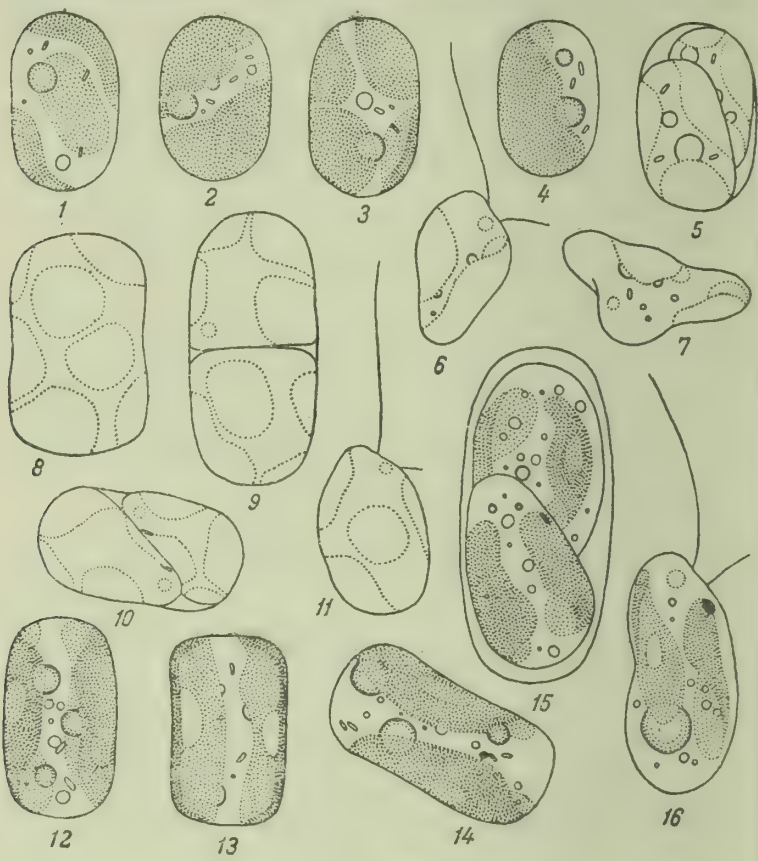


Рис. 35.

1—7 — *Monallantus brevicylindrus*: *1—4* — вегетативные клетки, *5* — образование автоспор, *6* — зооспора, *7* — амебоидная стадия; *8—11* — *M. gracilis*: *8* — вегетативная клетка, *9* — образование автоспор, *10* — образование зооспор, *11* — зооспора; *12—16* — *M. pyreniger*: *12—14* — вегетативные клетки, *15* — образование зооспор, *16* — зооспора. (По Пашеру).

Этот род очень напоминает *Chlorallantus*, хотя для последнего характерна двустворчатая скульптурная оболочка, пронизанная кремнеземом. Он близок также к *Ellipsoidion*, но отличается от него формой клеток. Иногда возможно смешение с *Bumilleriopsis*, клетки которого, однако, обычно искривлены, и особенно с клет-

ками распавшихся нитевидных форм (*Bumilleria* и др.), которые по внешности вполне соответствуют клеткам *Monallantus*. Встречается не часто.

I. Пиреноид отсутствует.
  1. Клетки правильно цилиндрические, 9—12 μ дл. . . . . **M. brevicylindrus** 1.
  2. Клетки слабо сжатые посередине, 16—20 μ дл. . . . . **M. gracilis** 2.
II. Пиреноид имеется . . . . . **M. pyreniger** 3.

1. **Monallantus brevicylindrus** Pasch. — **Моналлантус короткоцилиндрический** (рис. 35, *1—7*). — Клетки правильно цилиндрические, с широко закругленными концами, 9—12 μ дл., 6—8 μ шир. Оболочка нежная, иногда покрытая слизью. Хроматофоров 2—4, корытовидные, обычно расположенные друг против друга, без пиреноида, иногда хроматофор один, выстилающий большую часть клетки. Зооспоры широко обратнояйцевидные, легко переходящие в амебоидную стадию. Главный жгут зооспор превышает длину их тела, побочный едва достигает $^1/_4$ длины главного. Автоспоры по 2.

В водоемах, загрязненных органическими веществами, у берегов среди скоплений других водорослей (Центр. Европа).

2. **Monallantus gracilis** Pasch. — **Моналлантус грациозный** (рис. 35, *8—11*). — Клетки цилиндрические, посередине слабо сжатые, с округленно притупленными концами, 16—20 μ дл., 10 μ шир. Оболочка очень нежная. Хроматофоров 5—12, иногда больше, дисковидные, без пиреноида. Зооспоры по 2, с глазком. Главный жгут зооспор до $1^1/_2$ раза больше длины их тела, побочный не более $^1/_8$ длины главного. Автоспоры по 2, в молодом состоянии с сократительными вакуолями (гемиавтоспоры).

В прудах, среди плавающих скоплений нитчатых водорослей (Центр. Европа).

Monallantus gracilis, возможно, теплолюбивая форма.

3. **Monallantus pyreniger** Pasch. — **Моналлантус пиреноидоносный** (рис. 35, *12—16*). — Клетки правильно цилиндрические или посередине слабо сжатые, с почти плоско срезанными или притупленно закругленными концами, 12—17 μ дл., до 9 μ шир. Оболочка довольно плотная, иногда слегка красноватая. Хроматофоров 2, корытовидные, с пиреноидом, симметрично выстилающие продольные стороны клетки. Зооспоры по 2, изменчивой формы, с глазком. Главный жгут зооспор по длине равен их телу, побочный около $^1/_4$ длины главного. Автоспоры по 2.

В ямах среди нитчатых водорослей (Центр. Европа).

Редкий вид.

Род **NEPHRODIELLA** Pasch. — **НЕФРОДИЕ́ЛЛА**

Клетки одиночные или только временно соединенные в группы тонкой слизью, почковидные, бобовидные или колбасовидные, реже полулунные, иногда S-образно изогнутые или почти прямые, на поперечном сечении круглые или эллиптические. Оболочка тонкая, нежная, гладкая. Хроматофоров 1—2 (изредка в крупных клетках 3—4), корытовидные, блюдцевидные или чашевидные, стенкопо-

ложные, без пиреноида, часто голубовато-зеленого цвета. Размножение зооспорами и автоспорами, образующимися по 2—4 внутри материнской клетки. Побочный жгут зооспор очень короткий.

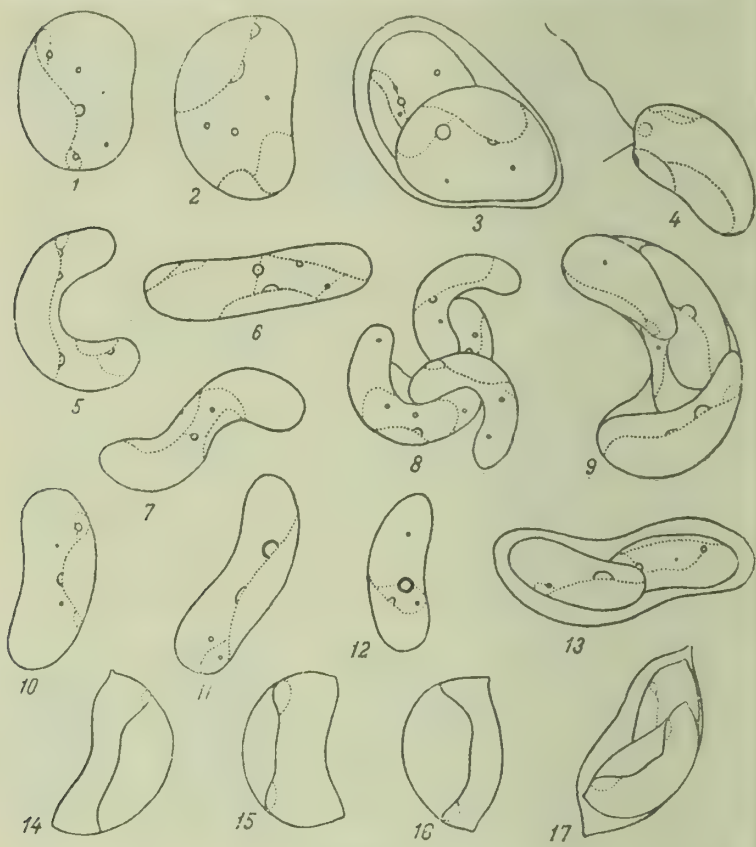


Рис. 36.

1—4 — Nephrodiella phaseolus: *1*, *2* — вегетативные клетки, *3* — образование автоспор, *4* — зооспора; *5—9 — N. lunaris*: *5—8* — вегетативные клетки, *9* — образование автоспор; *10—13 — N. semilunaris*: *10—12* — вегетативные клетки, *13* — образование автоспор; *14—17 — N. acuta*: *14—16* — вегетативные клетки, *17* — образование автоспор. (По Пашеру).

Сходными зелеными водорослями, с которыми можно смешать *Nephrodiella*, являются *Chodatia* и *Phaseolaria*.

I. Клетки на концах закругленные.

1. Клетки почковидные или бобовидные, иногда почти полулунные, длина их превышает ширину не более чем в $1^1/_2$ раза . . . . . **N. phaseolus** 1.

2. Клетки колбасовидные, длина их превышает ширину в 2 и более раз.

А. Клетки до 18 μ дл., сильно, почти полукругло изогнутые . . . . . N. lunaris 2.

Б. Клетки до 10 μ дл., слабо изогнутые . . N. semilunaris 3.

II. Клетки на концах заостренные . . . . . N. acuta 4.

1. **Nephrodiella phaseolus** Pasch. — **Нефродиелла фасолевидная** (рис. 36, *1—4*). — Клетки почковидные или бобовидные, реже с одной стороны почти плоские, что придает им полулунную форму, обычно 7—13—(17) μ дл., 5—9 μ шир., иногда меньших размеров. Оболочка очень нежная, иногда с ясно выраженным слизистым слоем. Хроматофор один, небольшой, бледный, расположенный почти всегда по выпуклой стороне клетки, только в очень крупных клетках их 2—3, и тогда они блюдцевидные или чашевидные. Имеются красные капли масла. Зооспоры наблюдались, мало изменчивой формы, с глазком.

В небольших водоемах в иле (Центр. Европа).

Это единственный вид рода, имеющий в клетках красные капли.

2. **Nephrodiella lunaris** Pasch. — **Нефродиелла лунообразная** (рис. 36, *5—9*). — Клетки колбасовидные, сильно, почти полукругло изогнутые, реже S-образные или почти прямые, до 18 μ дл., 3—6 μ шир. Оболочка очень нежная, иногда покрытая слизью. Хроматофор один, корытовидный, реже их 2, и тогда один из них обычно очень маленький. Зооспоры не наблюдались.

В кислых водах, в торфяных канавах и ямах, среди других водорослей (Центр. Европа).

3. **Nephrodiella semilunaris** Pasch. — **Нефродиелла полулунная** (рис. 36, *10—13*). — Клетки колбасовидные или удлиненно почковидные, слабо изогнутые, иногда слегка S-образные или почти прямые, 5—10 μ дл., 3—5 μ шир. Оболочка очень нежная, без слизистого покрова. Хроматофор один, корытовидный, обычно небольшой, расположенный преимущественно по выпуклой стороне клетки. Зооспоры не наблюдались.

В канавах, богатых солями железа, среди других водорослей, и в почвах соснового леса (Центр. Европа).

4. **Nephrodiella acuta** Pasch. — **Нефродиелла заостренная** (рис. 36, *14—17*). — Клетки бобовидные или полулунные, по короткой стороне слегка вогнутые, плоские или выпуклые, на концах коротко заостренные, до 8 μ дл., 2—3 μ шир. Оболочка очень нежная, окруженная слабо заметной слизью. Хроматофор один, небольшой, корытовидный или блюдцевидный, иногда слегка лопастной, расположенный обычно по выпуклой стороне клетки, очень нежный, иногда почти бесцветный, только в очень крупных клетках их 2—3. Зооспоры не наблюдались.

В канавах среди других водорослей (Центр. Европа).

Род CHLOROCLOSTER Pasch. — ХЛОРОКЛО́СТЕР

Клетки одиночные или случайно по нескольку слабо связанные слизью, только у одного вида склеивающиеся в группы, веретеновидные до червеобразных, прямые или разнообразно изогнутые, с коротко или длинно заостренными, часто неодинаковыми ко

цами. Оболочка от нежной до более плотной, гладкая. Хроматофоров от одного до нескольких, корытовидные, коротко лентовидные или дисковидные, стенкоположные, с пиреноидом или без него. Размножение автоспорами (иногда гемиавтоспорами), образующимися по 2, изредка по 4—8 в материнской клетке. Наблюдались споры с плотной оболочкой.

Этот род близок к родам *Monodus* и *Raphidiella*, но последняя отличается более прямыми клетками, которые обычно соединены в пучки. Отчасти он напоминает и *Bumilleriopsis*, но у последнего оболочка двустворчатая. Из зеленых водорослей с ним весьма сходен род *Keratococcus*. Большинство видов *Chlorocloster* обитатели почв и сырой земли.

I. Клетки более или менее прямые или согнутые, концы их лежат в одной плоскости.
  1. Концы клеток одинаковые и переходят в длинное тонкое острие . . . . . **Ch. raphidioides** 1.
  2. Концы клеток или неодинаковые, или короткие, более или менее тупые.
    А. Клетки длинно веретеновидные, с резко неодинаковыми концами.
      а. Хроматофоров 1—3 . . . . . **Ch. inaequalis** 2.
      б. Хроматофоров много . . . . . **Ch. caudatus** 3.
    Б. Клетки коротко веретеновидные с более или менее одинаковыми концами.
      а. Пиреноид имеется . . . . . **Ch. pyreniger** 4.
      б. Пиреноид отсутствует.
        α. Оболочка тонкая, нежная.
          * Хроматофоров 3, иногда больше . . . . . **Ch. terrestris** 5.
          ** Хроматофор один . . . . . **Ch. simplex** 6.
        β. Оболочка толстая, плотная . . **Ch. pachychlamys** 7.
II. Клетки скрученные, концы их лежат в разных плоскостях . . . . . **Ch. angulus** 8.

1. Chlorocloster raphidioides Pasch. — **Хлороклостер рафидиовидный** (рис. 37, *1—3*). — Клетки длинно веретеновидные, прямые или полукругло и S-образно изогнутые, с более или менее одинаковыми концами в форме длинного и тонкого острия, до 25 μ дл., до 6 μ шир. Оболочка очень нежная. Хроматофор один, корытовидный, иногда с крупно лопастными краями, что создает впечатление нескольких хроматофоров, без пиреноида. Автоспоры по 2, расположенные одна за другой.

По берегам прудов, в канавах (Центр. Европа).

Возможно, что это типично почвенная водоросль, но по внешнему виду она легко могла быть смешиваема с зелеными водорослями из родов *Ankistrodesmus* и *Keratococcus*.

2. Chlorocloster inaequalis Pasch. — **Хлороклостер неравный** (рис. 37, *4—8*). — Клетки длинно веретеновидные, слабо или сильно изогнутые, с неодинаковыми концами, одним вытянутым и заостренным, другим суженно тупым или закругленным, до 26 μ дл., 3—5 μ шир. Оболочка тонкая, легко ослизняющаяся. Хроматофоров 1—3, дисковидные, без пиреноида. Автоспоры по 2, расположенные одна за другой.

На влажных местах, заливаемых водой (Центр. Европа).

Легко может быть смешан с узкоклеточными видами *Monodus*; отличием служит линейное расположение автоспор.

3. Chlorocloster caudatus Pasch. — **Хлороклостер хвостатый** (рис. 37, *9—12*). — Клетки длинно веретеновидные, прямые или

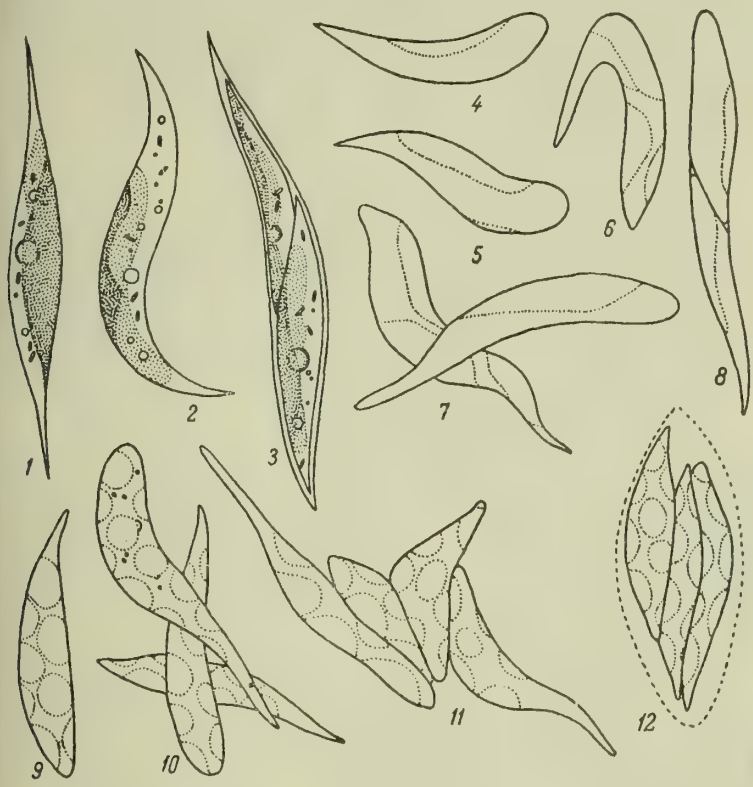


Рис. 37.

1—3 — Chlorocloster raphidioides: *1*, *2* — вегетативные клетки, *3* — образование автоспор; *4—8 — C. inaequalis*: *4—7* — вегетативные клетки, *8* — образование автоспор; *9—12 — Ch. caudatus*: *9*, *10* — вегетативные клетки, *11* — подобие колонии, *12* — образование автоспор. (По Пашеру).

слабо изогнутые, с неодинаковыми концами, одним сильно вытянутым и более или менее заостренным, другим закругленным или коротко заостренным, до 25 μ дл., около 6 μ шир. Оболочка очень нежная, иногда слегка ослизненная. Хроматофоры многочисленные, дисковидные, очень бледные, без пиреноида. Автоспоры по 2—4, иногда склеивающиеся, что приводит к образованию колоний, напоминающих ценобии *Scenedesmus*.

В канавах на лугах (Зап. Европа).

Благодаря светлой окраске этот вид легко может быть просмотрен.

4. **Chlorocloster pyreniger** Pasch. — **Хлороклостер пиреноидоносный** (рис. 38, *1—4*). — Клетки коротко веретеновидные, прямые или слабо S-образно изогнутые, часто с одной стороны выпяченные, реже неправильно полулунные или серповидные, с более или менее одинаковыми, равномерно суженными, острыми или реже туповатыми концами, до 25 μ дл., 6—8 μ шир. Оболочка очень нежная, легко ослизняющаяся. Хроматофор один, корытовидный, с крупным пиреноидом, очень редко их два. Автоспоры по 2, реже по 4—8. Наблюдались споры с утолщенной оболочкой.

По берегам прудов в скоплениях нитчатых водорослей (Центр. Европа).

5. **Chlorocloster terrestris** Pasch. — **Хлороклостер наземный** (рис. 38, *5—8*). — Клетки коротко веретеновидные, прямые до волнисто или слабо S-образно изогнутых, с более или менее одинаковыми, равномерно суженными, заостренными или слегка туповатыми концами, 12—25 μ дл., 3—5 μ шир. Оболочка нежная. Хроматофоров 3, иногда больше, корытовидные, нередко с лопастными краями, иногда неодинаковой величины, без пиреноида. Автоспоры по 2.

На лугово-болотных почвах, у основания стволов деревьев, в подсыхающих придорожных канавах и т. п. Кустанайская обл.

6. **Chlorocloster simplex** Pasch. — **Хлороклостер простой** (рис. 38, *9—11*). — Клетки коротко веретеновидные, толстые, часто несколько S-образные или с неравномерно выпуклыми сторонами и одинаковыми или неодинаковыми концами, одним суженным и почти заостренным, другим тупым до округленного, 15—20 μ дл., до 5 μ шир. Оболочка очень нежная. Хроматофор один, большой, корытовидный или иногда лентовидный, часто почти бесцветный, без пиреноида. Автоспоры по 2.

В почве цветочных горшков, реже в пахотной почве (Центр. Европа).

Является распространенной почвенной водорослью, хотя и не часто встречающейся и, по-видимому, требующей обильного удобрения. В культурах развивается плохо.

7. **Chlorocloster pachychlamys** Pasch. — **Хлороклостер толстопокровный** (стр. 38, *17—21*). — Клетки коротко веретеновидные, почти прямые или слабо согнутые до S-образных, иногда несколько неправильные, с более или менее одинаковыми концами, равномерно суженными и слабо заостренными или тупыми, до 30 μ дл., 4—7 μ шир. Оболочка очень толстая, плотная, иногда, особенно на утолщенных концах, слоистая. Хроматофоров 3—7, корытовидные до коротко лентовидных, обычно неодинаковые по величине, без пиреноида. Автоспоры по 2—4. Известно образование спор с очень толстой грубой оболочкой.

В небольших ямах с водой (Зап. Европа).

От других видов этого рода более всего отличается толстой оболочкой.

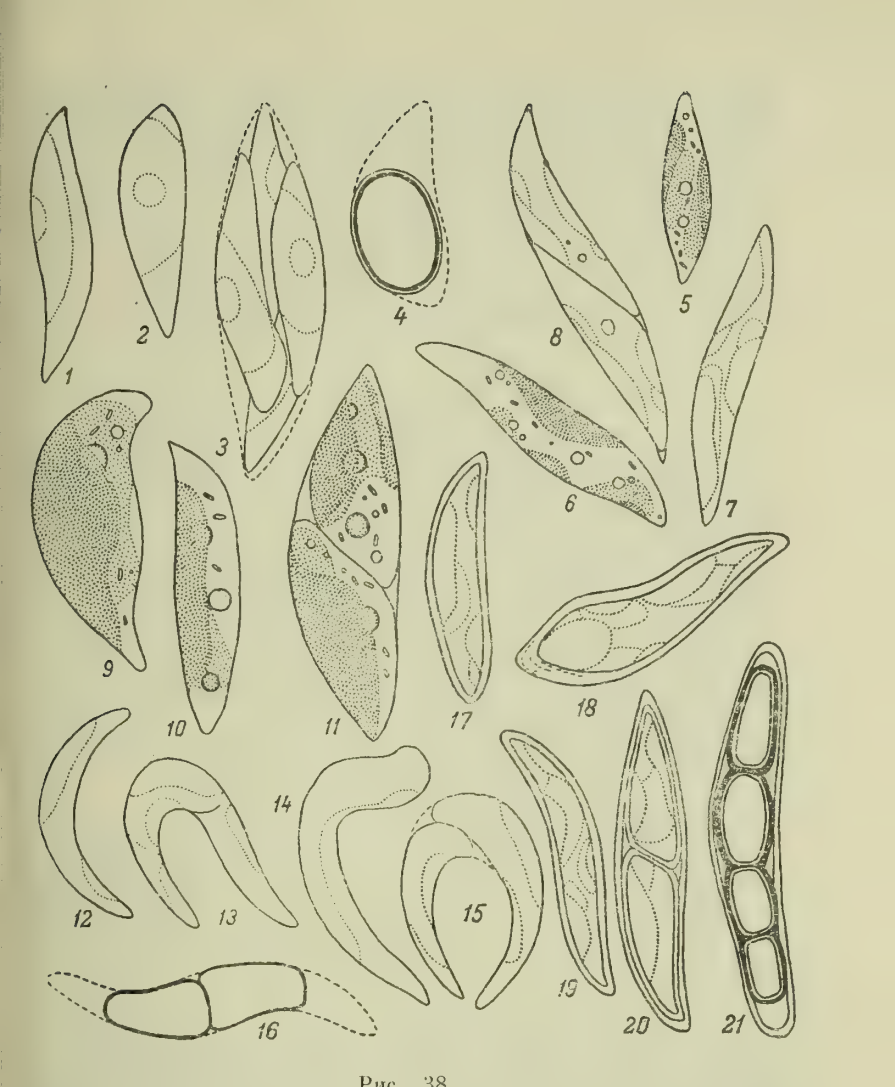


Рис. 38.

1—4 — *Chlorocloster pyreniger*: *1*, *2* — вегетативные клетки, *3* — образование автоспор, *4* — образование толстостенной споры; *5* — *8* — *Ch. terrestris*: *5—7* — вегетативные клетки, *8* — образование автоспор; *9—11* — *Ch. simplex*: *9*, *10* — вегетативные клетки, *11* — образование автоспор; *12—16* — *Ch. anguius*: *12—14* — вегетативные клетки, *15* — образование автоспор, *16* — образование толстостенных спор; *17—21* — *Ch. pachychlamys*: *17—19* — вегетативные клетки, *20* — образование автоспор, *21* — образование толстостенных спор. (По Пашеру).

8. **Chlorocloster angulus** Pasch. — **Хлороклостер угловатый** (рис. 38, *12—16*). — Клетки длинно веретеновидные до червеобразных, сильно скрученные, так что концы их лежат в разных плоскостях, с более или менее неодинаковыми, равномерно суженными, тупыми, реже слабо заостренными концами, иногда один из концов толстый, закругленный, до 35 μ дл., 4—8 μ шир. Оболочка нежная, очень легко ослизняющаяся, благодаря чему клетки нередко остаются соединенными по нескольку вместе. Хроматофоров 2—4, изредка до многих, дисковидные, неодинаковые по величине, без пиреноида. Имеются красноватые маслянистые капельки. Автоспоры по 2, реже по 4. Известны споры с толстой оболочкой.

В прудах в скоплениях нитчатых водорослей (Центр. Европа).

Род **PLEUROGASTER** Pasch. — **ПЛЕВРОГА́СТЕР**

Клетки одиночные или только после деления временно по 2—4 вместе, коротко веретеновидные, с неравномерно выпуклыми сторонами, из которых одна сторона иногда может быть даже плоской или слегка вогнутой, благодаря чему клетки становятся полулунными или, реже, очень неправильными. Концы клеток снабжены сосочком или шипом различной длины. Оболочка плотная, гладкая. Хроматофоров 1—4, иногда больше, дисковидные, реже корытовидные, без пиреноида. Иногда имеется от одной до нескольких красных маслянистых капель. Размножение автоспорами и зооспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке. Зооспоры весьма изменчивы по форме. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела, побочный жгут около $^1/_3$ главного.

Род *Pleurogaster* напоминает *Monodus*, но отличается плотной оболочкой с сосочкообразными или шиповатыми образованиями на концах клеток, а также размножением не только автоспорами, но и зооспорами, которых у *Monodus* никогда не бывает.

I. Концы клеток с более или менее равновеликими выростами.
   1. Клетки с сосочкообразными выростами, обычно с несколькими хроматофорами . . . . . **P. lunaris** 1.
   2. Клетки с короткими шипиками, обычно с одним хроматофором . . . . . **P. anisodus** 2.

II. Концы клеток с резко различными выростами — один снабжен длинной тонкой щетинкой, другой — коротким шипом или сосочком . . . . . **P. setifer** 3.

1. **Pleurogaster lunaris** Pasch. — **Плеврогастер лунообразный** (рис. 39, *1—7*). — Клетки неправильно коротко веретеновидные или неправильно полулунные, с одной стороной более выпуклой, чем другая, 16—25 μ дл., 8—15 μ шир. Оболочка очень плотная, иногда слегка слоистая, на концах клетки утолщенная в форме сосочка, иногда утолщенная только на одном конце. Хроматофоров обычно несколько, дисковидные, неравной величины. Иногда встречаются красные маслянистые капли. Автоспоры и зооспоры по 2—4.

В пахотной почве, а также в иле из прудов (Центр. Европа).

2. **Pleurogaster anisodus** Pasch. — **Плеврогастер неравнозубый** (рис. 39, *8—11*). — Клетки неправильно коротко веретеновидные до полулунных, часто с неодинаково выпуклыми сторонами, пря-

мые или слегка изогнутые, иногда очень неправильные, 12—17 μ, иногда до 30 μ дл. Оболочка плотная, на одном конце утолщенная в форме тупого сосочка, на другом в форме более или менее острого шипа. Хроматофор один, крупный, корытовидный, иногда обра-

Рис. 39.

1—7 — Pleurogaster lunaris: *1—5* — вегетативные клетки, *6* — образование автоспор, *7* — зооспора; *8—11 — P. anisodus*; *12—14 — P. setifer*: *12*, *13* — вегетативные клетки, *14* — образование зооспор (?). (По Пашеру).

зуется и второй, значительно более мелкий. Известны только автоспоры.

В подсыхающих канавах (Центр. Европа).

3. Pleurogaster setifer Pasch. — **Плеврогастер щетинконосный** (рис. 39, *12—14*). — Клетки косо веретеновидные или почти полулунные, 10—17 μ дл. (без шипов), 5—7 —(10) μ шир. Оболочка очень плотная, на одном конце утолщенная в форме короткого

шипа или сосочка, на другом утолщение переходит в тонкую длинную щетинку. Хроматофоров обычно 2—4, иногда больше, дисковидные. Имеются красноватые маслянистые капли. Наблюдались первые стадии деления протопласта материнской клетки на 2—4 части, но сами автоспоры и зооспоры неизвестны.

В заболоченных канавах на лугах (Центр. Европа).

Мало изученный вид.

Род ARACHNOCHLORIS Pasch. — АРАХНОХЛО́РИС

Клетки одиночные, шаровидные или слегка эллипсоидно-тетраэдрические. Оболочка часто крепкая и блестящая, нежно или грубо, точечно- или шиповато-, иногда бородавчато-ячеистая, у более старых клеток окремневшая. Хроматофор один, глубоко чашевидный, стенкоположный, обычно с базальной частью и несколькими, часто узкими лопастями, от которых иногда обособляются отдельные дисковидные участки, или разделенный продольными щелями. В основании хроматофора часто находится неправильный пиреноид, иногда трудно различимый. Имеются жир, масло и лейкозин, иногда красные маслянистые капли. Размножение зооспорами и автоспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке.

I. Клетки большей частью до 10 μ в диам.
   1. Хроматофор разделен на две, часто неравные доли . . . . . **A. minor** 1.
   2. Хроматофор разделен на многочисленные меридиональные лопасти и дольки . . . . . **A. striata** 2.

II. Клетки 9.5—25 μ в диам.
   1. Клетки шаровидные . . . . . **A. maior** 3.
   2. Клетки слегка эллипсоидно-тетраэдрические . . . . . **A. planctonica** 4.

1. **Arachnochloris minor** Pasch. — **Арахнохлорис малый** (рис. 40 *1*, *2*). — Клетки шаровидные, обычно 7—9 μ, реже до 12 μ в диам. Оболочка плотная, с нежной, иногда неявственной скульптурой. Хроматофор разделенный обычно широкими щелями на две, часто неравные доли, с хорошо выраженной, несколько губчатой базальной частью. Пиреноид неявственный. Зооспоры не наблюдались. Автоспоры по 2—4.

В водоемах с кислой водой, часто в слизи на водяных растениях среди других водорослей (Центр. Европа).

2. **Arachnochloris striata** Pasch. — **Арахнохлорис полосатый** (рис. 40, *3*, *4*). — Клетки шаровидные, до 10 μ в диам. Оболочка довольно плотная, с явственной, часто грубой скульптурой. Хроматофор разделенный на многочисленные меридиональные лопасти и дольки неодинаковой ширины, преимущественно обособленные и только частично связанные остатками базальной части, без пиреноида, часто очень бледный. Размножение полностью не прослежено.

В канавах с кислой водой (Центр. Европа).

3. **Arachnochloris maior** Pasch. — **Арахнохлорис большой** (рис. 40, *5*—*7*). — Клетки шаровидные, 10—25 μ, обычно 15—20 μ в диам. Оболочка плотная, с явственной, часто грубой скульптурой,

Хроматофор разделенный почти до основания на лопасти, частично распадающиеся на дольки, с хорошо выраженной несколько губчатой или лопастной базальной частью, интенсивно окрашенный. Пиреноид имеется, большей частью неявственный. Зооспоры эллипсоидно-яйцевидные до почти шаровидных, сильно метаболич-

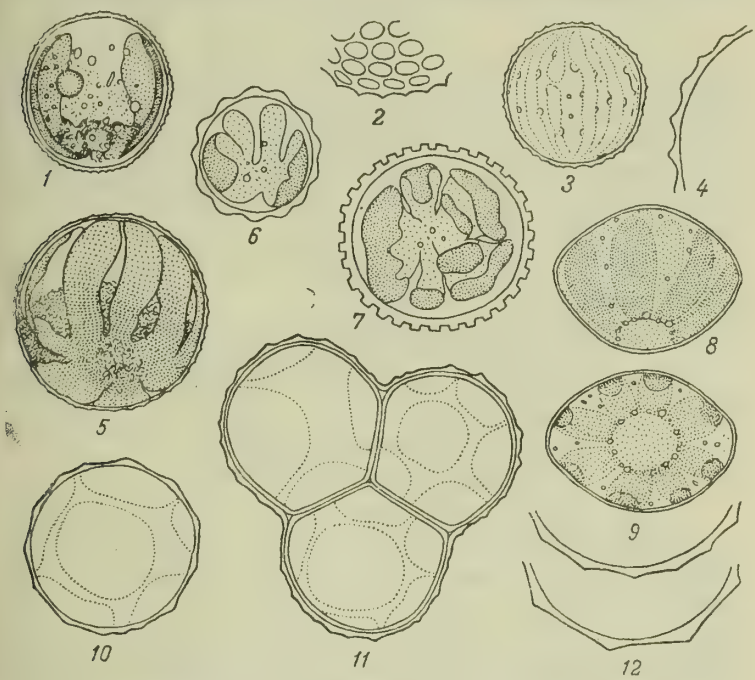


Рис. 40.

1, 2 — Arachnochloris minor: *1* — вегетативная клетка, *2* — скульптура оболочки; *3, 4 — A. striata*: *3* — вегетативная клетка, *4* — край оболочки; *5—7 — A. maior*: *5* — вид клетки сбоку, *6, 7* — вид клетки сверху; *8, 9 — A. planctonica*: *8* — вид клетки сбоку, *9* — вид клетки сверху; *10—12 — Trachycystis subsolitaria*: *10* — вегетативная клетка, *11* — объединение клеток, *12* — край оболочки. (*1—5, 10—12* — по Пашеру, *6, 7* — по Ваулиной, *8, 9* — по Фотту).

ные. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее тела, побочный жгут не наблюдался, возможно, очень короткий. Автоспоры имеются.

В иле стоячих водоемов с кислой водой, а также в почве. Минская обл. и Витебская обл.

В СССР обнаружен только в дерново-подзолистой почве с помощью культур.

4. Arachnochloris planctonica Fott — **Арахнохлорис планктонный** (рис. 40, *8, 9*). — Клетки слегка эллипсоидно-тетраэдрические, 9.5—12 μ в диам. Оболочка плотная, почти бесструктурная. Хроматофор звездообразно разделенный на равные доли, с базальной

частью. Пиреноид отчетливый, крупный. Размножение не наблюдалось.

В планктоне различных эвтрофных водоемов (Центр. Европа).

Род TRACHYCYSTIS Pasch. — ТРАХИЦИ́СТИС

Клетки одиночные, реже плотно соединенные по 2—4, шаровидные, как исключение несколько эллипсоидные. Оболочка очень крепкая, с явственной сетчато-ячеистой скульптурой, образованной округлыми углублениями и выступающими между ними ребрами, поэтому на оптическом разрезе клетки представляющаяся многогранной или бородавчатой. Хроматофоров несколько, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Размножение автоспорами, образующимися по 2—4, реже по 8 в материнской клетке. Зооспоры не наблюдались.

Мало изученный род, содержащий, вероятно, несколько видов, из которых пока известен только один. Интересен образованием начатков колоний.

1. **Trachycystis subsolitaria** Pasch. — **Трахицистис полуодиночный** (рис. 40, *10—12*). — Клетки 8—13 μ в диам.

В прудах и старицах с известковой водой (Центр. Европа).

Род ENDOCHLORIDION Pasch. — ЭНДОХЛОРИ́ДИОН

Клетки одиночные, шаровидные. Оболочка нежная или более плотная, блестящая, у старых клеток пропитанная кремнеземом, точечно или мелко шиповато-ячеистая, с углублениями, расположенными наподобие сот. Хроматофоров от одного до нескольких, пластинчатые, расположенные в центре, без пиреноида. В старых клетках имеются жир, масло, блестящие глыбки и палочки. Размножение зооспорами, образующимися от 2 до многих, и автоспорами, образующимися по 2 в материнской клетке.

Этот род близок к *Akanthochloris*, но отличается характером скульптуры оболочки и центральным положением хроматофоров.

I. Хроматофор один . . . . . **E. simplex** 1.
II. Хроматофоров несколько . . . . . **E. polychloron** 2.

1. **Endochloridion simplex** Pasch. — **Эндохлоридион простой** (рис. 41, *1, 2*). — Клетки до 10 μ в диам. Оболочка довольно плотная, с нежной, но явственной скульптурой. Хроматофор один, с лопастными краями, складчатый. Зооспоры и автоспоры имеются.

В ямах и прудах в слизистых налетах на водяных растениях (Центр. Европа).

2. **Endochloridion polychloron** Pasch. — **Эндохлоридион многохроматофорный** (рис. 41, *3—7*). — Клетки в молодом состоянии 8—15 μ в диам., затем сильно разрастающиеся, до 60 μ в диам. Оболочка плотная, с явственной скульптурой. Хроматофоров несколько, с крупно лопастными краями, часто складчатые или скрученные. Зооспоры по 16—32, косо яйцевидно-грушевидные, сильно

амебоидные, обычно с 2 хроматофорами и очень маленьким глазком. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела, побочный жгут около $^1/_6$ главного.

В ямах, рвах, лужах, иногда торфяных болотах (Центр. Европа).

Встречается в водах, бедных известью. Этот вид легко смешать с *Botrydiopsis*, но у последнего хроматофоры стенкоположные и несколько иная скульптура оболочки.

Рис. 41.

1, 2 — Endochloridion simplex: *1* — вегетативная клетка, *2* — образование автоспор; *3—7 — E. polychloron*: *3, 4* — вегетативные клетки, *5* — образование зооспор, *6* — зооспора, *7* — молодая клетка, возникшая из зооспоры. (По Пашеру).

Род **AKANTHOCHLORIS** Pasch. — **АКАНТОХЛО́РИС**

Клетки одиночные, правильно шаровидные. Оболочка из 2 равных частей, плотная, блестящая, у старых клеток окремневшая,[16] сотообразно сетчато-ячеистая, с довольно длинными шиповидными или палочковидными выростами в местах скрещения петель скульптуры. Хроматофоров от одного до нескольких, крупно дисковидные, иногда лопастные, стенкоположные, без пиреноида, желто-зеленые до оливково-зеленых, реже почти бесцветные. Имеются жир, масло, лейкозин и блестящие глыбки и палочки. Размножение зооспорами и автоспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке.

---

[16] Двустворчатость оболочки хорошо выявляется только у старых окремневших клеток при прокаливании.

I. Выросты оболочки грубые, расположенные редко.
1. Выросты шиповидные, преимущественно заостренные . . . . . **A. brevispinosa** 1.
2. Выросты палочковидные, тупые . . . . . **A. bacillifera** 2.
II. Выросты оболочки очень нежные, расположенные густо, подобные ворсу . . . . . **A. scherffelii** 3.

1. **Akanthochloris brevispinosa** Pasch. — **Акантохлорис короткошиповатый** (рис. 42, *1—5*). — Клетки 6—8 μ в диам. Оболочка

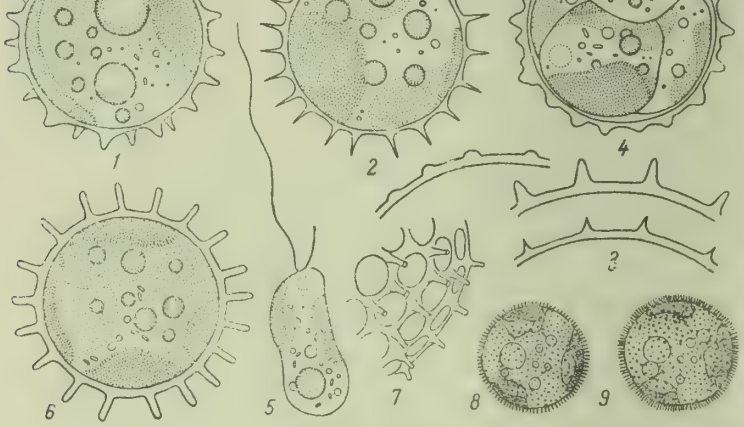


Рис. 42.

1—5 — *Akanthochloris brevispinosa*: *1*, *2* — вегетативные клетки, *3* — края оболочки с различно выраженными шипами, *4* — образование зооспор, *5* — зооспора; *6*, *7* — *A. bacillifera*: *6* — вегетативная клетка, *7* — скульптура оболочки; *8*, *9* — *A. scherffelii*. (По Пашеру).

с грубыми, редко расположенными, более или менее заостренными шиповидными выростами. Хроматофоров 2—7. Известны зооспоры и автоспоры. Главный жгут зооспор по длине равен их телу, побочный жгут около $^1/_6$ главного.

В канавах и ямах с кислой водой (Центр. Европа).

2. **Akanthochloris bacillifera** Pasch. — **Акантохлорис бациллоносный** (рис. 42, *6*, *7*). — Клетки 7—12 μ в диам. Оболочка с грубыми, редко расположенными палочковидными выростами, иногда ржаво-красная. Хроматофоров от одного до нескольких. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В прудах и канавах с кислой водой (Центр. Европа).

3. **Akanthochloris scherffelii** Pasch. — **Акантохлорис Шерффеля** (рис. 42, *8*, *9*). — Клетки 8—14 μ в диам. Оболочка с очень нежными, густо расположенными, часто очень хрупкими выро-

стами, образующими подобие густого ворса. Хроматофоров 1—3, часто очень бледные. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В прудах и старицах (Центр. Европа).

Род TRACHYCHLORON Pasch. — ТРАХИХЛО́РОН

Клетки одиночные, правильно эллипсоидные, с широко закругленными или слабо конусовидно суженными концами. Оболочка обычно плотная, иногда на концах клеток несколько утолщенная, часто блестящая, иногда красного цвета, нежно или довольно грубо ячеисто-сетчатая, часто с короткими шипиками в местах скрещения петель скульптуры. Хроматофор один, стенкоположный, большой, глубоко чашевидный или трубчатый с перемычкой посередине и тогда на оптическом разрезе Н-образный, заполняющий почти всю клетку, иногда рассеченный щелями, или небольшой, чашевидный, корытовидный или кольцевидный, заполняющий часть клетки, или их несколько, корытовидные или дисковидные. Пиреноид имеется или отсутствует. Имеются жир, лейкозин и у некоторых видов красные маслянистые капли. Размножение гемиавтоспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке, обычно с долго сохраняющимися пульсирующими вакуолями, или автоспорами. У некоторых видов выхода гемиавтоспор и автоспор из материнской клетки еще не наблюдалось.

Этот род недостаточно изучен; возможно, что при более детальном изучении строения оболочки и размножения его можно будет присоединить к роду *Chlorallantus*, к которому он очень близок.

I. Хроматофор один, с пиреноидом или без него.
  1. Пиреноид имеется.[17] Клетки 10—14 μ дл.
    А. Хроматофор глубоко чашевидный, выстилающий почти всю клетку . . . . . **T. simplex** 1.
    Б. Хроматофор трубковидный, на оптическом разрезе Н-образный . . . . . **T. agloë** 2.
  2. Пиреноид отсутствует. Клетки 7—10 μ дл. . . . . **T. depauperatum** 3.
II. Хроматофоров несколько, различные по величине и форме, дисковидные или корытовидные, у одного конца клетки сливающиеся и с пиреноидом . . . . . **T. ellipsoideum** 4.
III. Хроматофоров несколько, корытовидные или дисковидные, не сливающиеся, без пиреноида.
  1. Клетки правильно эллипсоидные, на концах закругленные.
    А. Хроматофоров 4—8, корытовидные, очень правильно расположенные, оставляющие свободной приблизительно крестообразную зону клетки . . . . . **T. regulare** 5.
    Б. Хроматофоров много, мелкие, дисковидные . . . . . **T. chlorallantoides** 6.
  2. Клетки к концам слабо конусовидно суженные . . . . . **T. biconicum** 7.

1. Trachychloron simplex Pasch. — **Трахихлорон простой** (рис. 43, *1—3*). — Клетки эллипсоидные, на концах широко закруг-

---

[17] Чтобы установить наличие пиреноида, требуется внимательное исследование, так как он не всегда отчетлив.

ленные, до 12 μ дл., до 9 μ шир. Оболочка плотная, с различно выраженной, часто едва заметной скульптурой. Хроматофор глубоко чашевидный, выстилающий почти всю клетку, изредка разде-

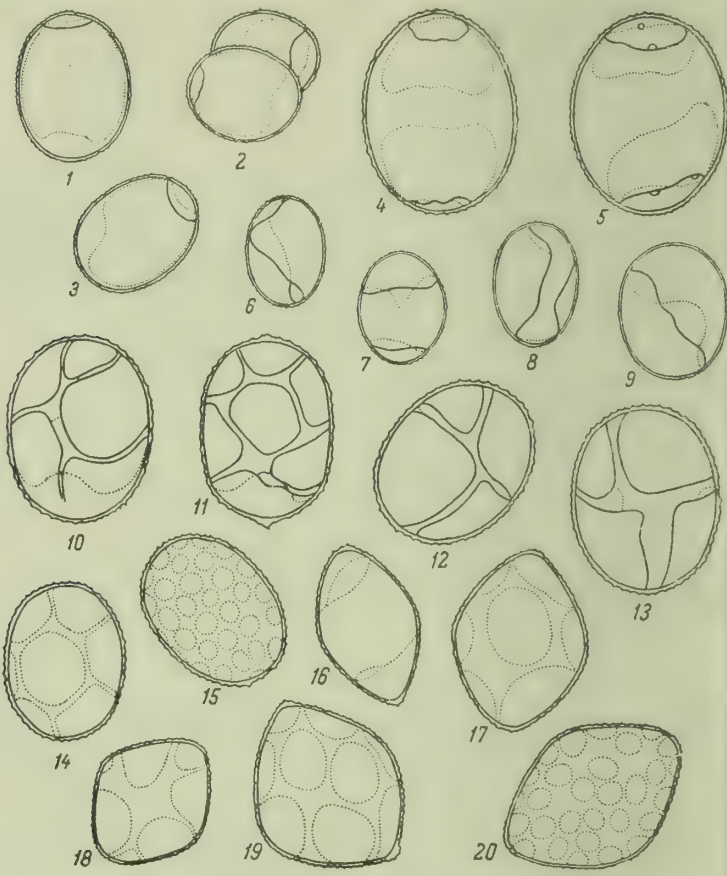


Рис. 43.

1—3 — Trachychloron simplex; 4, 5 — T. agloë; 6—9 — T. depauperatum; 10, 11 — T. ellipsoideum; 12, 13 — T. regulare; 14, 15 — T. chloroallantoides; 16—20 — T. biconicum. (По Пашеру).

ленный продольными щелями на лопасти. Пиреноид один, крупный расположенный в конце клетки, осевой или слегка смещенный в сторону. Гемиавтоспоры по 2—4. Пульсирующие вакуоли в молодых клетках быстро исчезают.

В старицах и прудах с жесткой водой, среди скоплений нитчатых водорослей и по берегам (Центр. Европа).

2. **Trachychloron agloë** Pasch. (= *Arachnochloris agloë* Pasch.) — **Трахихлорон аглоевидный** (рис. 43, *4*, *5*). — Клетки эллипсоидные, на концах широко закругленные, 10—14 μ дл., 8—10 μ шир. Оболочка нежная до плотной, обычно с явственной, иногда очень грубой скульптурой. Хроматофор трубчатый, открытый с двух концов, с перемычкой посередине, на оптическом разрезе Н-образный, иногда глубоко рассеченный щелями. Пиреноид один, расположенный в центре на поперечной перемычке, часто неявственный. Образование гемиавтоспор прослежено недостаточно. Пульсирующие вакуоли в молодых клетках сохраняются довольно долго.

В прудах и канавах с кислой водой среди нитчатых водорослей и на водяных растениях, а также в почве (Центр. Европа).

3. **Trachychloron depauperatum** Pasch. — **Трахихлорон обедненный** (рис. 43, *6—9*). — Клетки эллипсоидные, изредка слабо яйцевидные, на концах широко закругленные, 7—10 μ дл., 4—8 μ шир. Оболочка большей частью нежная, с едва заметной скульптурой. Хроматофор один, небольшой, заполняющий лишь часть клетки, чашевидный, корытовидный или кольцевидный, часто почти бесцветный, без пиреноида. Гемиавтоспоры по 4. Пульсирующие вакуоли в молодых клетках сохраняются довольно долго.

Во рвах, канавах и лужах среди нитчатых водорослей (Центр. Европа).

Этот вид встречается весной. Его легко можно просмотреть из-за бесцветности хроматофора.

4. **Trachychloron ellipsoideum** Pasch. (= *Arachnochloris ellipsoidea* Pasch.) — **Трахихлорон эллипсоидный** (рис. 43, *10*, *11*). — Клетки эллипсоидные, на концах широко закругленные, 10—15 μ дл., 8—12 μ шир. Оболочка очень плотная, с нежной скульптурой, на концах клетки иногда несколько утолщенная. Хроматофоров несколько, различные по величине и форме, дисковидные или корытовидные, у одного конца клетки сливающиеся и в этом месте с пиреноидом, часто очень неотчетливым. Гемиавтоспоры по 2—4. Пульсирующие вакуоли в молодых клетках сохраняются часто очень долго.

В прудах, канавах, ямах и других водоемах с кислой водой (Центр. Европа).

5. **Trachychloron regulare** Pasch. — **Трахихлорон правильный** (рис. 43, *12*, *13*). — Клетки широко эллипсоидные, иногда почти шаровидные, на концах широко закругленные, до 18 μ дл., 10—15 μ шир. Оболочка очень плотная, с грубой скульптурой, блестящая, нередко окрашенная в бурый цвет. Хроматофоров 4—8, корытовидные, очень правильно расположенные, оставляющие свободной приблизительно крестообразную зону клетки. Пиреноид отсутствует. Автоспоры по 2—4. Данные о пульсирующих вакуолях отсутствуют.

В канавах, ямах и рвах среди других водорослей (Центр. Европа).

6. **Trachychloron chlorallantoides** Pasch. — **Трахихлорон хлораллантовидный** (рис. 43, *14*, *15*). — Клетки эллипсоидные, на концах широко закругленные, 10—15 μ дл., 6—10 μ шир. Оболочка очень плотная, часто с грубой скульптурой, иногда на концах

неравномерно утолщенная, с еще более грубой скульптурой. Хроматофоров несколько, иногда очень много, дисковидные. Автоспоры по 2—4. Пульсирующие вакуоли не прослежены.

В торфяных канавах среди других водорослей (Центр. Европа).

7. Trachychloron biconicum Pasch. — **Трахихлорон двуконусный** (рис. 43, *16—20*). — Клетки коротко эллипсоидные, от экваториальной части к обоим концам слабо конусовидно суженные, иногда несколько неправильные, 8—20 μ дл., оболочка обычно очень плотная, иногда на концах утолщенная в форме бородавки, с явственной скульптурой. Хроматофоров несколько, корытовидные или дисковидные, разной величины, иногда их очень много или, наоборот, только один. Пиреноид отсутствует. Автоспоры по 2. Пульсирующие вакуоли не наблюдались.

В старицах и прудах с жесткой водой (Центр. Европа).

Род **AULAKOCHLORIS** Pasch. — **АУЛАКОХЛО́РИС**

Клетки одиночные или временно соединенные по две, широко эллипсоидные, на концах широко закругленные. Оболочка плотная, иногда слегка красноватая и окремневшая, с характерной скульптурой, состоящей из меридионально направленных выпуклых ребер и в разной мере выраженных поперечных камер между ними, перегородки которых ниже ребер, иногда поперечные перегородки отсутствуют, и тогда скульптура состоит только из продольных ребер. Хроматофоров от 2 до нескольких, корытовидные или дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Имеются масло, жир, кристаллоиды, белковые кристаллы, в молодых клетках также и лейкозин. Размножение автоспорами, образующимися по 2—4 внутри материнской клетки.

I. Продольные борозды между ребрами поделены поперечными перегородками на камеры.
   1. Поперечные камеры мелкие, многочисленные . . . . . **A. areolata** 1.
   2. Поперечные камеры крупные, малочисленные . . . . . **A. reticulata** 2.

II. Продольные борозды между ребрами не поделены поперечными перегородками на камеры, гладкие . . . . . **A. striata** 3.

1. Aulakochloris areolata Pasch. — **Аулакохлорис ячеистый** (рис. 44, *1*, *2*). — Клетки 10—18 μ дл., до 14 μ шир. Оболочка нежная, слегка красноватая. Продольные ребра и поперечные перегородки на оболочке многочисленные, камеры мелкие. Хроматофоров от 2 до нескольких.

В прудах в слизистых налетах водорослей на водяных растениях (Центр. Европа).

2. Aulakochloris reticulata Pasch. — **Аулакохлорис сетчатый** (рис. 44, *3*, *4*). — Клетки до 14 μ дл. Оболочка плотная. Продольные ребра и поперечные перегородки на оболочке сравнительно малочисленные, камеры крупные. Хроматофоров от 2 до нескольких.

В канавах (Центр. Европа).

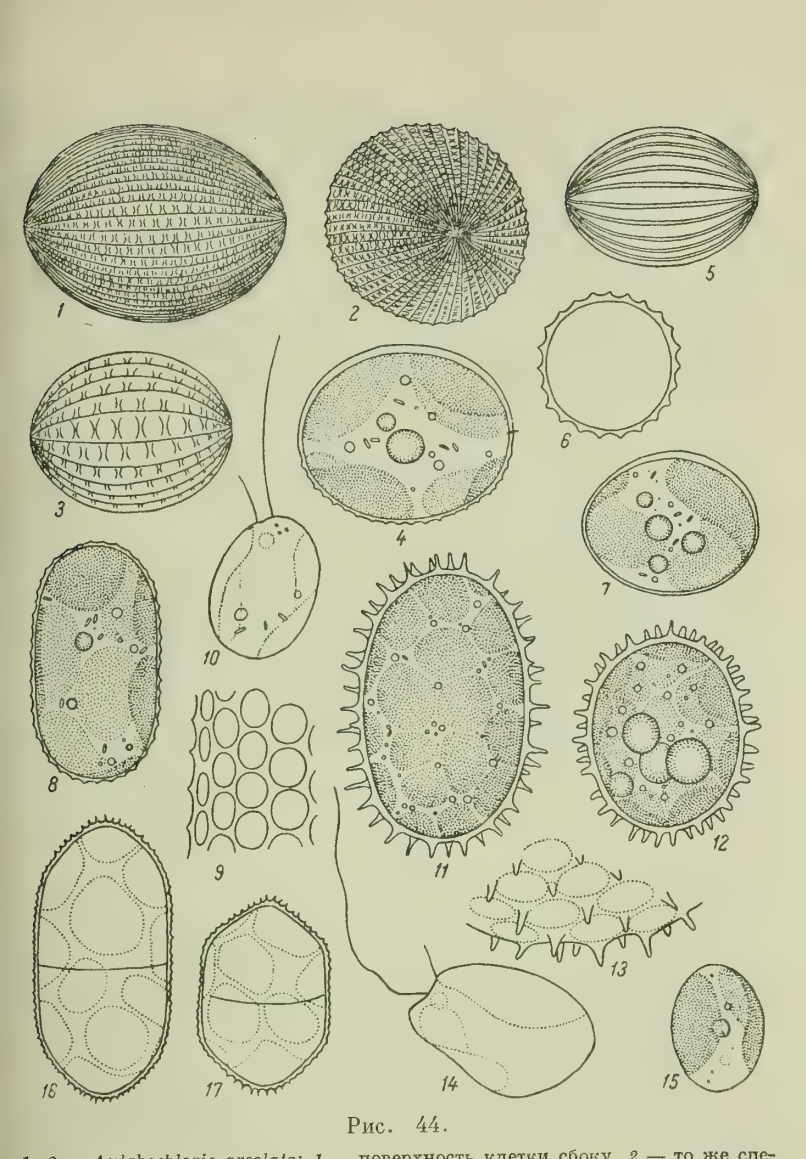


Рис. 44.

1, 2 — Aulakochloris areolata: *1* — поверхность клетки сбоку, *2* — то же спереди; *3, 4 — A. reticulata*: *3* — клетка с поверхности, *4* — строение протопласта; *5—7 — A. striata*: *5* — клетка с поверхности, *6* — контуры клетки на поперечном разрезе, *7* — строение протопласта; *8—10 — Chlorallantus oblongus*: *8* — вегетативная клетка, *9* — скульптура оболочки, *10* — зооспора; *11—15 — Ch. spinosus*: *11, 12* — вегетативные клетки, *13* — скульптура оболочки, *14* — зооспора, *15* — молодая клетка; *16, 17 — Ch. attenuatus*. (По Пашеру).

3. **Aulakochloris striata** Pasch. — **Аулакохлорис ребристый** (рис. 44, *5—7*). — Клетки до 12 μ дл., до 9 μ шир. Оболочка очень плотная. Продольные ребра на оболочке довольно многочисленные, грубые, поперечные перегородки отсутствуют или едва намечены, борозды между ребрами гладкие.

В ямах со слабо солоноватой водой (Центр. Европа).

Род **CHLORALLANTUS** Pasch. — **ХЛОРАЛЛА́НТУС**

Клетки одиночные, коротко цилиндрические до слабо эллипсоидных, прямые, на концах широко закругленные или слабо конусовидно суженные. Оболочка довольно плотная, блестящая, содержащая кремнезем, состоящая из 2 равных частей, [18] на поверхности ячеистая или сетчатая, с ячеями, расположенными рядами, направленными друг к другу под углом в 60—90°, и шипами, расположенными в местах скрещения петель скульптуры и особенно развитыми на концах клеток. Хроматофоров несколько или много, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Имеются капли жира и масла, иногда блестящие глыбки. Размножение зооспорами, образующимися по 2—4, реже до 16, и автоспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке.

Род *Chlorallantus* иногда можно смешать с *Trachychloron*, у которого, однако, клетки никогда не бывают выраженно цилиндрическими, и с *Monallantus*, отличием которого является отсутствие скульптуры.

I. Клетки к концам не суженные, широко закругленные.
   1. Клетки до 15 μ дл. Оболочка без ясно выраженных шипов . . . . . **Ch. oblongus** 1.
   2. Клетки до 30 μ дл. Оболочка с ясно выраженными шипами . . . . . **Ch. spinosus** 2.

II. Клетки к концам слабо конусовидно суженные, слегка закругленные . . . . . **Ch. attenuatus** 3.

1. **Chlorallantus oblongus** Pasch. — **Хлораллантус удлиненный** (рис. 44, *8—10*). — Клетки коротко цилиндрические до слабо эллипсоидных, на концах широко закругленные, 10—15 μ дл., 5—9 μ шир. Оболочка без ясно выраженных шипов, иногда слабо окрашенная в ржавый цвет. Хроматофоров несколько, иногда довольно крупные с лопастными краями. Зооспоры эллипсоидные. Главный жгут зооспор несколько длиннее их тела, побочный жгут около $^1/_2$ главного. Автоспоры по 2, редко в большем числе.

В болотах и прудах с кислой водой (Центр. Европа).

2. **Chlorallantus spinosus** Cedercreutz — **Хлораллантус шиповатый** (рис. 44, *11—15*). — Клетки коротко цилиндрические до слабо эллипсоидных, на концах широко закругленные, в молодом состоянии почти шаровидные, до 30 μ дл., до 15 μ шир. Оболочка с ясно выраженными шипами до 5 μ дл., иногда на концах клеток единичные шипы более длинные. Хроматофоров много. Зооспоры по 2—16, несколько неправильные. Главный жгут зооспор по длине

---

[18] Двустворчатость оболочки обычно видна у вегетативных клеток, реже выявляется только при выходе зооспор.

в $1^1/_2$ раза больше их тела, побочный жгут очень короткий. Автоспоры по 2—4.

В прудах и лужах (Центр. Европа).

Встречается редко.

3. Chlorallantus attenuatus Pasch. — **Хлораллантус оттянутый** (рис. 44, *16*, *17*). — Клетки явственно цилиндрические, к концам слабо конусовидно суженные и слегка закругленные, 12—20 μ дл., 6—8 μ шир. Оболочка с ясно выраженными, короткими, на концах клетки более длинными шипами, иногда ржаво-красная. Хроматофоры многочисленные. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В канавах, богатых соединениями железа (Центр. Европа).

Мало изученный вид.

Род ASTEROGLOEA Pasch. — АСТЕРОГЛЕ́Я

Клетки шаровидные, объединенные по нескольку до многих в небольшие слизистые бесструктурные слоевища, в которых лежат поодиночке или после деления в группах по 2—4. Оболочка плотная, блестящая, иногда красноватая, гладкая с равномерно рассеянными по поверхности бородавками или сетчато-ячеистая с бородавками, расположенными в местах скрещения петель скульптуры. Хроматофоров 2—7, иногда больше, дисковидные или корытовидные, стенкоположные, без пиреноида. Имеются жир, масло, вероятно, лейкозин и иногда, особенно перед делением клеток, блестящие палочки. Размножение зооспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке.

Род изучен еще мало, имеется предположение, что на самом деле это клетки какого-то вида *Akanthochloris*, живущие в слизи других водорослей. Размножение прослежено недостаточно.

I. Поверхность оболочки между бородавками гладкая. Хроматофоров 5—7 . . . . . **A. polychloris** 1.
II. Поверхность оболочки между бородавками сетчато-ячеистая. Хроматофоров 2—3 . . . . . **A. gelatinosa** 2.

1. Asterogloea polychloris Ettl — **Астероглея многохроматофорная** (рис. 45, *1*, *2*). — Слоевища довольно крупные, величиною с горошину, различной формы. Клетки 6—9 μ в диам. Оболочка гладкая с равномерно рассеянными по поверхности мелкими заостренными бородавками. Хроматофоров обычно 5—7, иногда больше. Зооспоры около 6 μ дл. Автоспоры не наблюдались.

В лужах на сфагновом болоте (Центр. Европа).

2. Asterogloea gelatinosa Pasch. — **Астероглея слизистая** (рис. 45, *3*—*5*). — Слоевища мелкие, около 1 мм в диам. Клетки 5—9 μ, изредка до 15 μ в диам. Оболочка сетчато-ячеистая с крупными закругленными или заостренными бородавками, расположенными в местах скрещения петель скульптуры. Хроматофоров 2—3, иногда до 5. Зооспоры по 1—2. Автоспоры по 2—4.

В ямах с сильно гумусной кислой водой (Центр. Европа).

Рис. 45.

1, 2 — *Asterogloea polychloris*: *1* — часть слоевища, *2* — скульптура клеточной оболочки; *3—5* — *A. gelatinosa*: *3* — часть слоевища, *4* — скульптура клеточной оболочки, *5* — края оболочки клеток с различно выраженной скульптурой; *6—9* — *Chlorokoryne petrovae*, клетки различной формы. (*1, 2* — по Эттлу, *3—9* — по Пашеру).

Род **CHLOROKORYNE** Pasch. — **ХЛОРОКОРИ́НЕ**

Клетки прикрепленные, одиночные или в группах, большей частью косо грушевидные, реже эллипсоидные или яйцевидные, часто неправильно изогнутые, при основании широкие, закругленные или цилиндрические, в верхней части суженные. Оболочка плотная, на верхнем конце клеток сильно утолщенная в форме соска или рукоятки и здесь большей частью слоистая, на поверхности мелко сетчато-ячеистая, нередко красноватая. Хроматофоров несколько до многих, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Имеются красные маслянистые капли, а также, возможно, белковые кристаллы. Размножение не наблюдалось.

Мало изученный род. Достоверно описан только один вид, хотя, несомненно, имеются и другие.

1. Chlorokoryne petrovae Pasch. — **Хлорокорине Петровой** (рис. 45, *6—9*). — Клетки до 10 μ дл., до 8 μ шир., но иногда встречаются и более крупные клетки.

По берегам прудов на поверхности ила и на водяных растениях (Центр. Европа).

Род **VISCHERIA** Pasch. — **ВИШЕ́РИЯ**

Клетки одиночные, только иногда временно соединенные по 2—4, с тупо конусовидными, полушаровидными или валикообразными выступами. Оболочка плотная, иногда твердая и хрупкая, пропитанная кремнеземом или солями железа, желтоватая, красновато-буроватая до темно-бурой, на верхушках выступов часто слегка утолщенная, на поверхности правильно точечная или более грубо сетчато-скульптурированная, что, однако, заметно с трудом и только на пустых оболочках. Хроматофор один, корытовидный с лопастными краями, стенкоположный, без пиреноида, реже их от 2 до нескольких, дисковидные, иногда очень бледные. Имеются белковые кристаллы, иногда красные маслянистые капли. Размножение зооспорами, образование которых было замечено только у одного вида, и автоспорами (иногда гемиавтоспорами), образующимися по 2—8 в материнской клетке.

Мало изученный род, имеющий, вероятно, больше видов, чем известно сейчас.

I. Выступы на поверхности клеток тупо конусовидные или полушаровидные, при основании округлые.
   1. Выступы многочисленные, конические . . . **V. stellata** 1.
   2. Выступы немногочисленные, полушаровидные.
      А. Выступов 6—9, невысокие, без определенной ориентации . . . . . **V. gibbosa** 2.
      Б. Выступов обычно 8, высокие, ориентированные тетраэдрически . . . . . **V. tetraëdroides** 3.
II. Выступы на поверхности клеток валикообразные, при основании продолговатые . . . . . **V. torta** 4.

1. Vischeria stellata (Chod.) Pasch. — **Вишерия звездчатая** (рис. 46, *1—4*). — Клетки с многочисленными, тупо конусовидными выступами, 7—13 μ в диам., иногда крупнее. Оболочка довольно

нежная, на вершине выступов иногда слабо утолщенная, бесцветная. Хроматофор один, сильно лопастной. Известны зооспоры с главным жгутом, превосходящим длину их тела, и побочным жгутом, равным примерно половине главного. Автоспоры по 2—4.

Известна только в культуре (Центр. Европа).

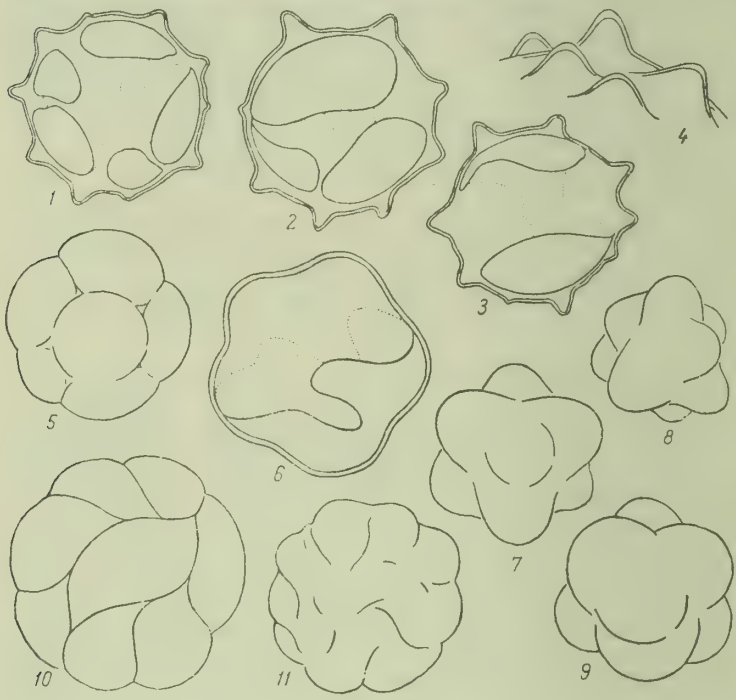


Рис. 46.

1—4 — *Vischeria stellata*: *1—3* — строение протопласта, *4* — участок оболочки снаружи; *5*, *6* — *V. gibbosa*: *5* — внешний вид клетки, *6* — строение протопласта; *7—9* — *V. tetraëdroides*, внешний вид клеток; *10*, *11* — *V. torta*, внешний вид клеток. (По Пашеру).

2. **Vischeria gibbosa** Pasch. — **Вишерия горбатая** (рис. 46, *5*, *6*).— Клетки с немногочисленными полушаровидными невысокими выступами, большей частью равномерно расположенными без определенной ориентации, 7—15 μ в диам. Оболочка очень твердая и хрупкая, часто желтоватая до красновато-бурой. Хроматофоров 2—5, дисковидные, иногда только один, корытовидный, сильно лопастной. Зооспоры не наблюдались. Автоспоры по 2—4.

В прудах с сильно железистой водой и заторфованных (Центр. Европа).

Этот вид, возможно, встречается чаще, но так как очень напоминает окрашенные споры других водорослей, то легко может быть просмотрен.

3. Vischeria tetraëdroides Pasch. — **Вишерия тетраэдровидная** (рис. 46, *7—9*). — Клетки большей частью с 8 высокими полушаровидными выступами, ориентированными тетраэдрически, 3—5 μ, реже до 8 μ в диам. Оболочка очень плотная, темно-бурая. Хроматофор один, корытовидный, с сильно рассеченными краями, иногда распадающийся на несколько частей, часто почти бесцветный.

В торфяных водоемах, богатых солями железа (Центр. Европа).

Этот вид, подобно предыдущему, легко может просматриваться из-за сходства со спорами.

4. Vischeria torta Pasch. — **Вишерия перевитая** (рис. 46, *10*, *11*). — Клетки с невысокими валикообразными выступами, расположенными равномерно, 8—11 μ в диам., иногда крупнее. Оболочка плотная, хрупкая, обычно красноватая. Хроматофоров 2—5, дисковидные. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В канавах и ямах (Центр. Европа).

Вид мало изученный.

Род **CHLOROGIBBA** Geitl. — **ХЛОРОГИ́ББА**

Клетки одиночные, полушаровидные или чашевидные, с одной стороной сильно выпуклой, с другой стороной плоской, вогнутой или слегка выпуклой, с правильными или неправильными полушаровидными или тупо конусовидными выступами. Оболочка плотная, на поверхности сетчато-ячеистая, с мелкими шипами в местах скрещения петель скульптуры.[19] Хроматофор один, корытовидный, стенкоположный, с сильно лопастными краями, или их 2—5, дисковидные, без пиреноида. Размножение зооспорами[20] и автоспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке. Автоспоры на ранних стадиях имеют сократительные вакуоли (гемиавтоспоры?).

Род *Chlorogibba* изучен еще недостаточно.

I. Поверхностные выступы расположены по клетке довольно неправильно.
   1. Клетки полушаровидные, с одной широкой стороной сильно выпуклой, с другой плоской или слабовыпуклой . . . . . **Ch. trochisciaeformis** 1.
   2. Клетки чашевидные, с одной широкой стороной сильно выпуклой, с другой слабо или сильно вогнутой . . . . . **Ch. ostreata** 2.

II. Поверхностные выступы расположены по клетке очень правильно.
   1. По контуру широкой стороны клетки располагается 8—12 выступов . . . . . **Ch. regularis** 3.
   2. По контуру широкой стороны клетки располагается 5 выступов . . . . . **Ch. pentagonia** 4.

1. Chlorogibba trochisciaeformis Geitl. — **Хлорогибба трохисциевидная** (рис. 47, *1—5*). — Клетки полушаровидные, с одной широкой стороной сильно выпуклой, с другой плоской или слабо

---

[19] Скульптура отчетлива только у двух видов, у остальных она с достоверностью не установлена.

[20] Образование зооспор наблюдалось только у одного вида.

выпуклой, с неправильными и неравномерно расположенными поверхностными выступами, 7—9 μ в диам. (по широкой стороне). Оболочка очень плотная, блестящая, иногда красноватая. Хроматофоров 2—3, реже до 5. Зооспоры не наблюдались. Автоспоры по 2—4.

В различных водоемах, обычно с кислой водой, часто в слизистых налетах на водяных растениях (Центр. Европа).

Этот вид, по-видимому, широко распространен, но легко просматривается.

2. **Chlorogibba ostreata** Pasch. — **Хлорогибба устрицевидная** (рис. 47, *6—10*). — Клетки мелко или глубоко чашевидные, с одной широкой стороной сильно выпуклой, с другой слабо или сильно вогнутой, с довольно неправильно расположенными невысокими выступами, 8—12 μ в диам. (по широкой стороне). Оболочка плотная, большей частью явственно ячеистая и с небольшими шипами. Хроматофор один, сильно лопастной, или их 2—5. Имеются красные маслянистые капли. Зооспоры по 2—4, яйцевидные или грушевидные. Главный жгут зооспор намного превосходит длину их тела, побочный жгут очень короткий. Автоспоры по 2—4.

В различных водоемах с кислой водой, среди мхов и в слизи водорослей, покрывающей водяные растения (Центр. Европа).

3. **Chlorogibba regularis** Pasch. — **Хлорогибба правильная** (рис. 47, *11—13*). — Клетки полушаровидные или мелко чашевидные, с одной широкой стороной сильно выпуклой, с другой плоской, слабо вогнутой или иногда слабо выпуклой, 6—14 μ в диам. (по широкой стороне). Поверхностные выступы расположены по клетке очень правильно, по контуру широкой стороны их 8—12, невысокие, округленные, по выпуклой стороне более многочисленные, высокие, особенно центральный выступ, тупо конусовидные. Оболочка плотная, иногда буроватая. Хроматофор один, сильно лопастной, или их несколько. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В канавах со слабокислой водой, в слизистых налетах на водяных растениях (Центр. Европа).

4. **Chlorogibba pentagonia** Pasch. — **Хлорогибба пятиугольная** (рис. 47, *14—17*). — Клетки мелко чашевидные, с одной широкой стороной сильно выпуклой, с другой слабо вогнутой, 9—16 μ в диам. (по широкой стороне). Поверхностные выступы расположены по клетке очень правильно, по контуру широкой стороны их 5, высокие, округленно тупые, срезанные или слегка вдавленные. Оболочка очень плотная, блестящая, часто красноватая, очень отчетливо ячеистая и с небольшими шипами. Хроматофор обычно один, сильно лопастной, или их 3—5. Зооспоры не наблюдались. Автоспоры по 2—4, в молодом состоянии с сократительными вакуолями (гемиавтоспоры?).

В ямах, канавах и старицах (Центр. Европа).

Род **POLYEDRIELLA** Pasch. — **ПОЛИЭДРИЕ́ЛЛА**

Клетки одиночные или только временно сближенные по 2—4, изодиаметрические, в форме полиэдров с различным числом плоских, слегка вогнутых или слегка выпуклых поверхностей, в оптическом

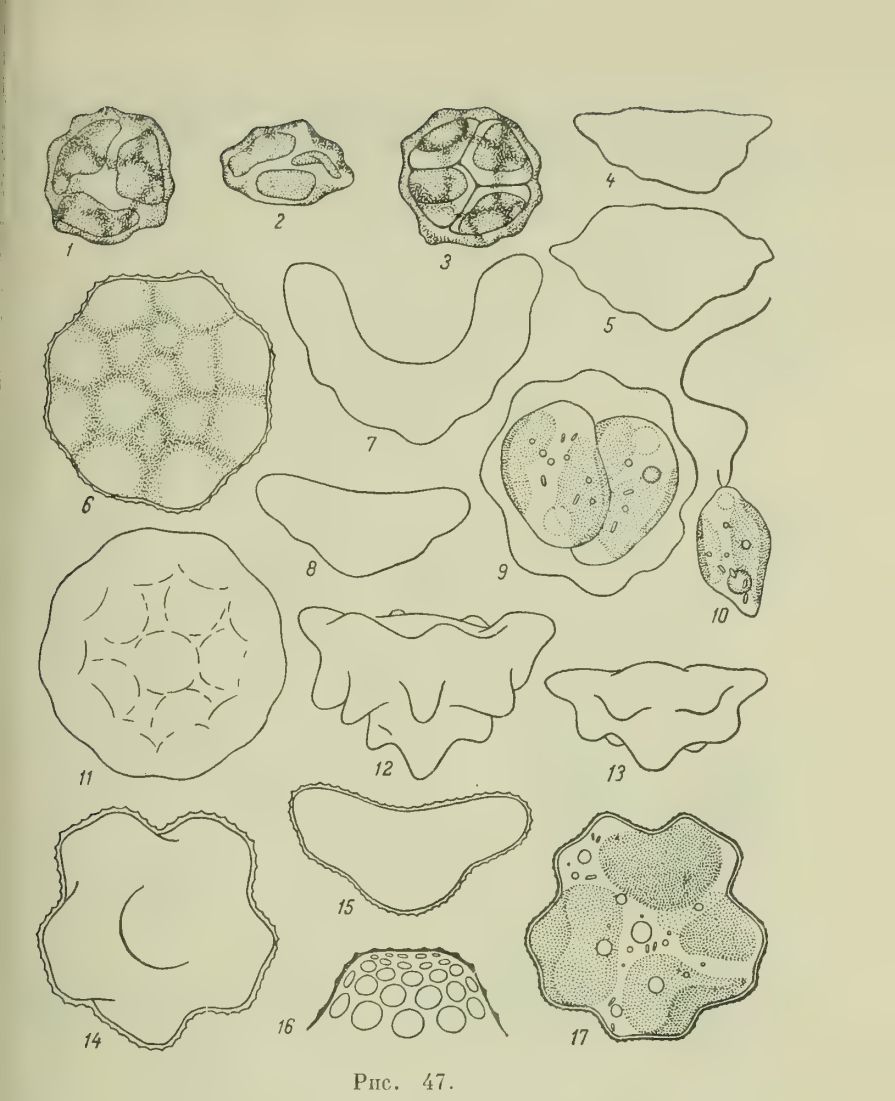


Рис. 47.

1—5 — *Chlorogibba trochisciaeformis*: *1* — клетка с широкой стороны, *2* — клетка с узкой стороны, *3* — образование автоспор, *4*, *5* — контуры клетки с узкой стороны; *6—10* — *Ch. ostreata*: *6* — клетка с широкой выпуклой стороны, *7*, *8* — контуры клетки с узкой стороны, два крайних случая вогнутости клетки, *9* — образование зооспор, *10* — зооспора; *11—13* — *Ch. regularis*: *11* — клетка с широкой выпуклой стороны, *12*, *13* — клетки с узкой стороны; *14 — 17* — *Ch. pentagonia*: *14* — клетка с широкой выпуклой стороны, *15* — контуры клетки с узкой стороны, *16* — скульптура оболочки, *17* — строение протопласта. (*1—3* — по Гейтлеру, *4—17* — по Пашеру).

разрезе неправильно многоугольные. Оболочка плотная, иногда красноватая, на поверхности неясно сетчато-ячеистая,[21] у одного вида с короткими шипами на углах полиэдра. Хроматофор один, корытовидный, стенкоположный, с сильно лопастными краями, или их несколько, дисковидные. Имеются жир, масло, лейкозин и бле-

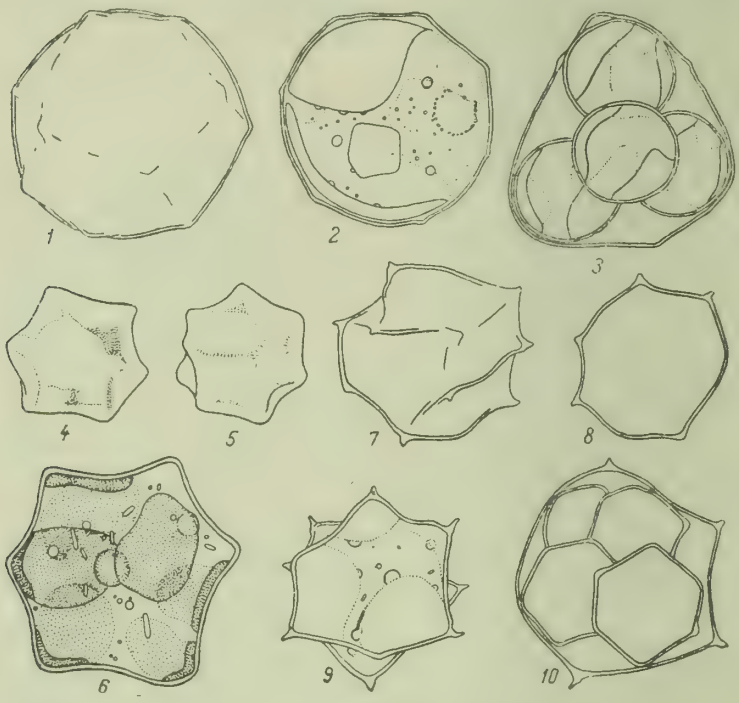


Рис. 48.

1—3 — Polyedriella helvetica: *1* — внешний вид клетки, *2* — строение протопласта, *3* — образование автоспор; *4—6 — P. irregularis*: *4—5* — внешний вид клеток, *6* — строение протопласта; *7—10 — P. aculeata*: *7* — внешний вид клетки, *8* — наружные контуры клетки, *9* — строение протопласта, *10* — образование автоспор. (По Пашеру).

стящие глыбки и палочки. Размножение автоспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке, у одного вида наблюдались также и зооспоры.

Род *Polyedriella* изучен еще недостаточно, он весьма близок к *Vischeria*. Вероятно, имеется больше видов, чем это известно в настоящее время, но они легко просматриваются.

---

[21] Скульптура оболочки установлена не у всех видов.

I. Углы клеток без шипов.
  1. Углы клеток слабо выдаются, поверхности полиэдра плоские или слегка выпуклые . . . . . **P. helvetica** 1.
  2. Углы клеток сильно выдаются, поверхности полиэдра более или менее вогнутые . . . . . **P. irregularis** 2.
II. Углы клеток с явственными шипами . . . . . **P. aculeata** 3.

1. **Polyedriella helvetica** Visch. et Pasch. — **Полиэдриелла швейцарская** (рис. 48, *1—3*). — Клетки неявственно полиэдрические, почти шаровидные, со слабо выдающимися, лишенными шипов углами и плоскими или слегка выпуклыми поверхностями полиэдра, на поперечном сечении обычно 5—8-угольные, реже 3—4-угольные, 7—11 —(20) μ в диам. Оболочка довольно плотная, бесцветная, у старых клеток блестящая. Хроматофор один, сильно лопастной, иногда их несколько. Зооспоры по 2—4, до 13 μ дл. Автоспоры по 2—4.

Этот вид известен только в чистой культуре (Центр. Европа).

2. **Polyedriella irregularis** Pasch. — **Полиэдриелла неправильная** (рис. 48, *4—6*). — Клетки явственно полиэдрические, с сильно выдающимися, лишенными шипов углами и более или менее вогнутыми поверхностями полиэдра, на поперечном сечении неправильно шестиугольные, 7—12 —(16) μ в диам. Оболочка довольно плотная, на углах часто слегка красноватая. Хроматофоров несколько, дисковидные. Автоспоры по 2—4.

В небольших заторфованных водоемах и в почвах. Минская обл., Брестская обл. и Витебская обл.

В СССР обнаружена только с помощью культур в дерново-подзолистых и торфяных почвах.

3. **Polyedriella aculeata** Pasch. — **Полиэдриелла шиповатая** (рис. 48, *7—10*). — Клетки неправильно полиэдрические, с сильно выдающимися, переходящими в короткие шипы углами и обычно вогнутыми или выпуклыми поверхностями полиэдра, на поперечном сечении чаще всего неправильно шестиугольные, 7.5—15 —(20) μ в диам. Оболочка плотная, иногда красноватая. Хроматофор один, сильно лопастной, иногда их несколько. Автоспоры по 2—4.

В мелких водоемах в скоплениях водорослей и в почвах. Минская обл., Брестская обл. и Витебская обл.

В СССР обнаружена только с помощью культур в дерново-подзолистых, аллювиально-луговых и торфяных почвах. Весьма напоминает зиготы различных водорослей, поэтому легко может быть просмотрена.

Род **TETRAËDRIELLA** Pasch. — **ТЕТРАЭДРИЕ́ЛЛА**

(=*Tetragoniella* Pasch.)

Клетки одиночные, правильно тетраэдрические, с плоскими, вогнутыми или чаще выпуклыми сторонами, у одного вида почти шаровидные, с шипами на углах.[22] Оболочка нежная или довольно плотная, на поверхности не всегда явственно сетчато-ячеистая,

[22] У морских видов шипы могут быть очень длинными, подобными ворсинкам, и располагаться не только по углам, но и на ребрах клеток.

иногда мелкошиповатая. Хроматофоров несколько, редко 1—2, корытовидные или дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Имеются жир, масло, возможно, лейкозин и блестящие палочки. Размножение автоспорами, в отдельных случаях наблюдались также и зооспоры.

I. Клетки неявственно тетраэдрические, почти шаровидные . . . . . **T. subglobosa** 1.
II. Клетки явственно тетраэдрические.
  1. Клетки до 16 μ в поперечн.
    А. Клетки с плоскими или слегка вогнутыми сторонами . . . . . **T. impressa** 2.
    Б. Клетки с более или менее выпуклыми сторонами.
      а. Клетки с тонкими ребрами и небольшими угловыми шипами . . . . . **T. acuta** 3.
      б. Клетки с широкими ребрами и толстыми угловыми шипами . . . . . **T. limbata** 4.
  2. Клетки от 25 μ и более в поперечн.
    А. Клетки с относительно короткими угловыми шипами . . . . . **T. gigas** 5.
    Б. Клетки с очень длинными (до 20 μ дл.) угловыми шипами . . . . . **T. spinigera** 6.

1. **Tetraëdriella subglobosa** Pasch. — **Тетраэдриелла почти-шаровидная** (рис. 49, *1—3*). — Клетки неявственно тетраэдрические, с очень выпуклыми поверхностями тетраэдра, почти шаровидные, с нежными, слабо заметными ребрами и чуть возвышающимися углами, 8—13 μ в диам. Оболочка нежная, с неясно заметной скульптурой. Хроматофоров несколько. Автоспоры наблюдались.

В ямах с кислой водой (Центр. Европа).

2. **Tetraëdriella impressa** Pasch. — **Тетраэдриелла вдавленная** (рис. 49, *4—6*). — Клетки правильно или несколько косо тетраэдрические, с плоскими или неравномерно слабо вогнутыми поверхностями тетраэдра, довольно широкими ребрами и короткими шипами на углах, 8—12 μ в поперечн. Оболочка довольно плотная, иногда красноватая, скульптура незаметна. Хроматофоров 1—2, корытовидные. Автоспоры не наблюдались.

В лужах среди других водорослей (Центр. Европа).

Редкий, возможно, альпийский вид, близкий к *T. limbata*.

3. **Tetraëdriella acuta** Pasch. — **Тетраэдриелла острая** (рис. 49, *7—9*). — Клетки правильно тетраэдрические, с более или менее выпуклыми поверхностями тетраэдра, тонкими, нежными ребрами и небольшими острыми шипами на углах, 9—16 μ в поперечн. Оболочка плотная, блестящая, с явственной скульптурой, особенно хорошо заметной на ребрах тетраэдра. Хроматофоров несколько. Автоспоры по 4.

В торфяных болотах и луговых канавах (Центр. Европа).

4. **Tetraëdriella limbata** Pasch. — **Тетраэдриелла окаймленная** (рис. 49, *10—12*). — Клетки правильно тетраэдрические, с выпуклыми поверхностями тетраэдра, широкими, грубыми ребрами и толстыми, иногда изогнутыми шипами на углах, 10—12 μ в поперечн. Оболочка плотная, обычно с очень нежной скульптурой. Хроматофоров 3—4. Автоспоры по 4.

В торфяных болотах и луговых канавах (Центр. Европа). Вид близок к *T. impressa*.

5. **Tetraëdriella gigas** (Pasch.) Ded.-Stscheg. comb. nov. (= *Tetragoniella gigas* Pasch.) — **Тетраэдриелла гигантская** (рис. 50, *1—4*). —

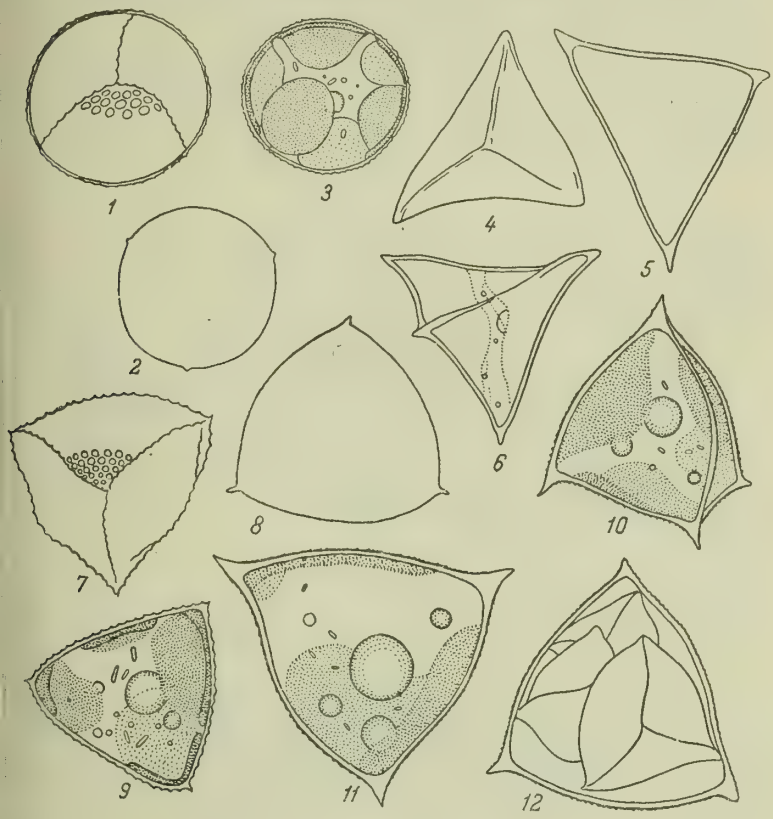


Рис. 49.

1—3 — *Tetraëdriella subglobosa*: *1* — клетка снаружи, *2* — контуры клетки в поперечном сечении, *3* — строение протопласта; *4—6* — *T. impressa*: *4* — клетка снаружи, *5* — контуры клетки в поперечном сечении, *6* — строение протопласта; *7—9* — *T. acula*: *7* — клетка снаружи, *8* — контуры клетки в поперечном сечении, *9* — строение протопласта; *10—12* — *T. limbata*: *10* — клетка снаружи и строение протопласта, *11* — контуры клетки в поперечном сечении, *12* — образование автоспор. (По Пашеру).

Клетки правильно тетраэдрические, большей частью с выпуклыми, реже вогнутыми поверхностями тетраэдра, неясно выраженными ребрами и короткими или довольно длинными тупыми или острыми, иногда слегка согнутыми шипами на углах, 30—50 μ в диам. Обо-

лочка плотная, блестящая, с очень явственной скульптурой. Хроматофоров очень много, дисковидные, мелкие. Зооспоры многочисленные, мелкие, сильно метаболичные. Автоспоры не наблюдались.

В ямах с застойной кислой водой, среди водорослей (Центр. и Сев. Европа).

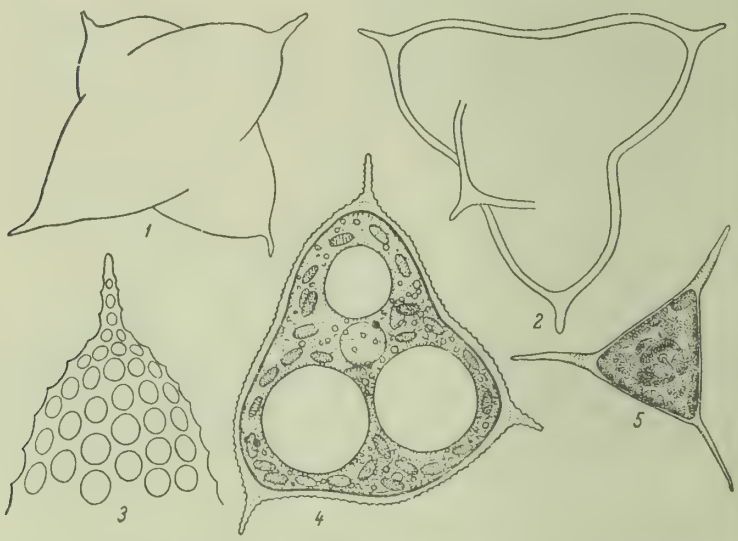


Рис. 50.

1—4 — Tetraëdriella gigas: *1*, *2* — клетки снаружи, *3* — скульптура оболочки, *4* — строение протопласта; *5* — *T. spinigera*. (*1—4* — по Пашеру, *5* — по Скуе).

6. Tetraëdriella spinigera Skuja — **Тетраэдриелла шиповатая** (рис. 50, *5*). — Клетки правильно тетраэдрические, со слегка выпуклыми сторонами тетраэдра, неясно выраженными ребрами и длинными, довольно массивными, туповатыми шипами на углах, 25—32 μ без шипов, 50—66 μ с шипами в поперечн., шипы до 20 μ дл. Оболочка плотная, почти гладкая или тонко пунктированная. Хроматофоров много, до 20. Автоспоры не наблюдались.

В пойменных озерах. Курская обл. и Харьковская обл.

Этот вид легко может быть смешан с зеленой водорослью *Tetraëdron regulare*.

Род **TETRAPLEKTRON** Fott — **ТЕТРАПЛЕ́КТРОН**

(= *Tetrakentron* Pasch., non *Tetracentron* Oliver)

Клетки одиночные, в типе тетраэдрические, но с сильно вытянутыми в форме отростков углами. Центральная часть клеток сравнительно небольшая и переходит в отростки не резко. Отростки

всегда почти равновеликие, тонкие или толстые, прямые или слабо изогнутые, тупые или заостренные, на верхушке с шипом или без него. Оболочка нежная до довольно плотной, у одного вида с ячеистосетчатой скульптурой, у других видов скульптура не наблюдалась. Хроматофоров 3—10, неправильно дисковидные, стенкоположные, расположенные преимущественно в центральной части клеток, часто очень бледные, без пиреноида. Имеются капли масла, часто красного цвета, и палочковидные кристаллы. Размножение автоспорами, образующимися по 4 в материнской клетке. На ранних стадиях деления в частичных протопластах наблюдались пульсирующие вакуоли, а иногда и глазок. Выход автоспор не наблюдался. Известны споры с толстой оболочкой.

Этот род очень похож на некоторые виды рода *Tetraëdron* (*Chlorophyta*), поэтому необходимо тщательно проверять наличие в клетках масла или крахмала.

I. Клетки с длинными и тонкими отростками.
   1. Отростки преимущественно прямые, постепенно суживающиеся, на вершине без шипа . . . . . **T. tribulus** 1.
   2. Отростки слегка полукругло или S-образно изогнутые, резко суженные почти от основания, на вершине с шипом . . . . . **T. acuminatum** 2.

II. Клетки с короткими и толстыми отростками.
   1. Отростки равномерно расходящиеся . . . . . **T. acutum** 3.
   2. Отростки крест-накрест попарно сближенные . . . . . **T. torsum** 4.

1. Tetraplektron tribulus (Pasch.) Fott (= *Tetrakentron tribulus* Pasch.) — **Тетраплектрон колючконосный** (рис. 51, *1*, *2*). — Клетки с длинными, тонкими, равномерно расходящимися, прямыми, реже слегка изогнутыми, постепенно суживающимися отростками, 22—28 μ, реже 35 μ в поперечн. между ними. Отростки без шипа на вершине. Оболочка нежная. Хроматофоров 5—9, доходящие не более, чем до середины отростков. Имеются красные капли масла. Автоспоры известны.

В торфяных канавах и придорожных лужах (Центр. Европа). Довольно распространенный вид.

2. Tetraplektron acuminatum (Pasch.) Fott (= *Tetrakentron acuminatum* Pasch.) — **Тетраплектрон заостренный** (рис. 51, *3*, *4*). — Клетки с длинными, тонкими, слегка полукругло или S-образно изогнутыми, резко суженными почти от основания отростками, из которых 3 несколько сближены и противостоят 4-му, до 30 μ в поперечн. между ними. Отростки с небольшим шипом на вершине. Оболочка нежная. Хроматофоров несколько, доходящие почти до вершины отростков. Автоспоры и толстостенные споры известны.

В торфяных и луговых канавах (Центр. Европа).

3. Tetraplektron acutum (Pasch.) Fott (= *Tetrakentron acutum* Pasch.) — **Тетраплектрон острый** (рис. 51, *5*—*7*). — Клетки с короткими, толстыми, равномерно расходящимися, прямыми, конусовидно суживающимися и заостренными отростками, 20—25 μ в поперечн. между ними. Оболочка плотная, с заметной скульптурой или гладкая, на вершине отростков слегка утолщенная, иногда красноватая. Хроматофоров несколько или много, доходящие до вершины отростков. Автоспоры не наблюдались.

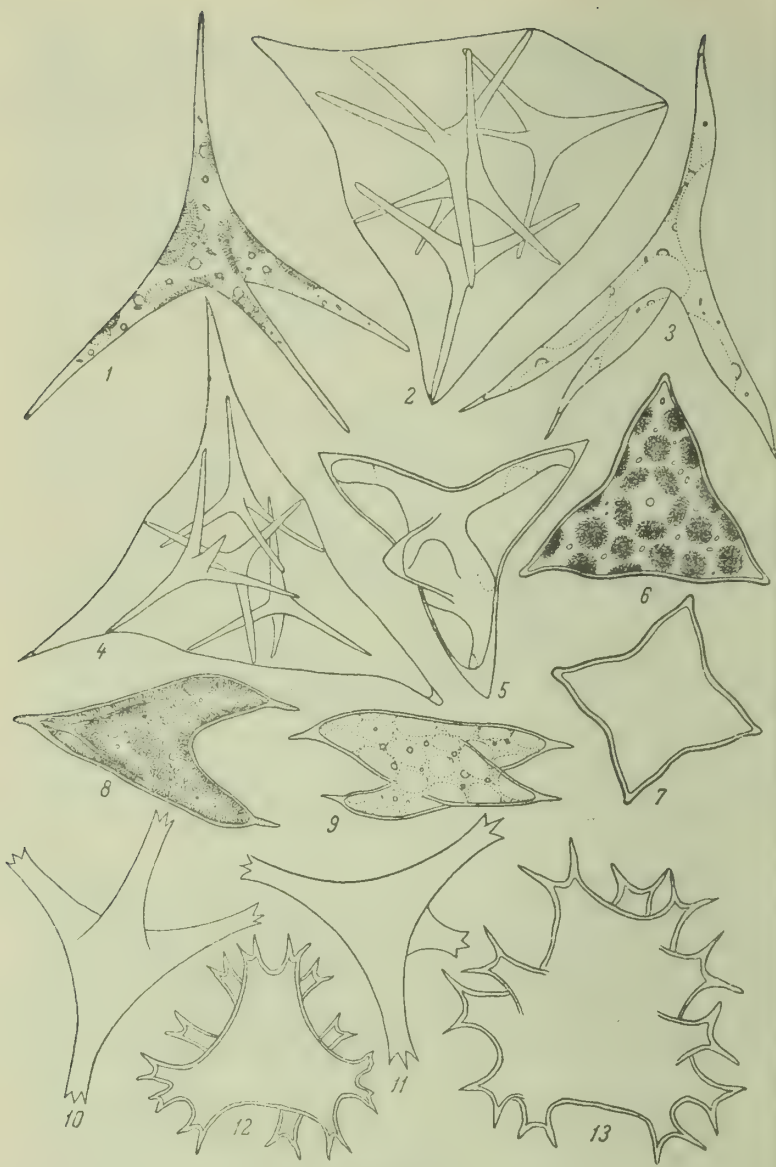


Рис. 51.

1, 2 — *Tetraplektron tribulus*: *1* — вегетативная клетка, *2* — образование автоспор; *3, 4* — *T. acuminatum*: *3* — вегетативная клетка, *4* — образование автоспор; *5* — *T. acutum* f. *acutum*, *6, 7* — f. *laevis*; *8, 9* — *T. torsum*, клетки в разных положениях (при повороте на 90°); *10, 11* — *Pseudostraurastrum hastatum*; *12, 13* — *P. enorme*. (*1—5* — по Пашеру, *6, 7* — по Фотту, *8, 9* — по Скуе, *10—13* — по Рейншу).

F. **acutum** (рис. 51, *5*). — Клетки с хорошо обособленными от центральной части отростками. Отростки на вершине заостренные. Оболочка с заметной скульптурой, иногда красноватая. Хроматофоров немного.

В мелких водоемах в прибрежных зарослях среди других водорослей (Центр. Европа).

F. **laevis** (Bourr.) Ded.-Stscheg. comb. nov. [= *T. acutum* var. *laevis* (Bourr.) Fott] (рис. 51, *6*, *7*). — Клетки с очень толстыми, слабо обособленными от центральной части отростками, почти правильно тетраэдрические. Отростки на вершине слегка оттянутые и притупленные. Оболочка гладкая, всегда бесцветная. Хроматофоров очень много.

В планктоне прудов (Центр. Европа).

4. **Tetraplektron torsum** (Turner) Ded.-Stscheg. comb. nov. [= *Tetrakentron torsum* (Turner) Skuja] — **Тетраплектрон скрученный** (рис. 51, *8*, *9*). — Клетки слегка двусторонне сжатые, с короткими, толстыми, крест-накрест попарно сближенными, более или менее конусовидно суживающимися, прямыми или слабо изогнутыми отростками, между ними дважды седловидно вогнутые, 46—50 μ дл., 22—25 μ шир. Отростки с хорошо выраженным острым шипом на вершине. Оболочка довольно плотная. Хроматофоров очень много, доходящие до вершины отростков. Автоспоры не наблюдались.

В озерах (Сев. Европа).

Род **PSEUDOSTAURASTRUM** (Hansg.) Chod. — **ПСЕВДОСТАУРА́СТРУМ**

(= *Tetraëdron* Kütz. pr. p.)

Клетки одиночные, в типе тетраэдрические, но с сильно вытянутыми в форме отростков углами. Центральная часть клеток относительно небольшая или довольно значительная и переходит в отростки не резко. Отростки более или менее равновеликие, тонкие или толстые, прямые, простые или вильчато разделенные, заканчивающиеся 2 или 3 зубцами. Оболочка довольно толстая, бесцветная, гладкая. Хроматофоров несколько или много, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Имеются капли масла, одна или несколько красных глыбок. Размножение не наблюдалось.

I. Клетки правильные. Отростки простые, тонкие, заканчивающиеся 3 зубцами . . . . . **P. hastatum** 1.
II. Клетки преимущественно неправильные. Отростки простые или вильчато разделенные, толстые, заканчивающиеся 2 зубцами . . . . . **P. enorme** 2.

1. **Pseudostraurastrum hastatum** (Reinsch) Chod. [= *Tetraëdron hastatum* (Reinsch) Hansg.] — **Псевдостаураструм копьевидный** (рис. 51, *10*, *11*). — Клетки с относительно небольшой, правильно тетраэдрической центральной частью и длинными, тонкими, равномерно расходящимися отростками, 28—33 μ в поперечн. (с отростками). Отростки простые, прямые, постепенно суживающиеся от основания к вершине, на конце с тремя невысокими зубцами.

В стоячих водоемах. Местами в европ. ч. СССР и Ср. Азии.

В пределах СССР этот вид указывался до сих пор только как *Tetraëdron hastatum*. Систематическое положение двух его разновидностей — var. *gracile* Roll и var. *palatinum* (Schmidle) Lemm., также указанных в пределах СССР, остается неясным.

2. **Pseudostaurastrum enorme** (Ralfs) Chod. [= *Tetraëdron enorme* (Ralfs) Hansg.] — **Псевдостауразтрум ненормальный** (рис. 51, *12*, *13*). — Клетки с относительно массивной, преимущественно неправильно тетраэдрической центральной частью и довольно короткими, толстыми, часто многочисленными и беспорядочно расположенными отростками, 25—45 μ в поперечн. (с отростками). Отростки простые или вильчато разделенные, большей частью сначала суживающиеся от основания к вершине, затем слегка расширяющиеся, на конце с двумя довольно длинными зубцами (иногда до конца конические, с одним зубцом).

В стоячих водоемах. Местами в европ. ч. СССР и в Сибири.

Род **GONIOCHLORIS** Geitl. — **ГОНИОХЛО́РИС**

Клетки одиночные, двусторонне сжатые, плоские или искривленные, с широкой стороны треугольные или трехлопастные, иногда резко неравносторонние, реже четырехугольные или многоугольные, с более или менее прямыми, вогнутыми или выпуклыми боковыми сторонами и прямыми или изогнутыми углами, с узкой стороны эллиптические или веретеновидные. Оболочка плотная, иногда красноватая или коричневая, на поверхности явственно сетчатоячеистая, с мелкими зубчиками или шипами в местах скрещения петель скульптуры, иногда на углах клеток снабженная более длинными сосочками, зубцами или шипами. Хроматофоров 2—5 до многих, корытовидные или дисковидные, стенкоположные, без пиреноида, реже один. Имеются жир, масло, иногда лейкозин, блестящие палочки и 1—2 интенсивно красные маслянистые капли. Размножение сильно амебоидными зооспорами с очень неравными жгутами и автоспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке.

I. Клетки с широкой стороны треугольные или трехлопастные.
  1. Клетки плоские, т. е. все 3 угла или лопасти клетки лежат в одной плоскости.[23]
    А. Клетки всегда явственно треугольные, с острыми или закругленными углами, не лопастные.[24]
      а. Клетки более или менее равносторонне треугольные.
        α. Клетки 4—6 μ в поперечн. . . . . **G. parvula** 1.
        β. Клетки от 8 μ и более в поперечн.
          * Углы клеток закругленные, без выростов оболочки . . . . . **G. sculpta** 2.
          ** Углы клеток закругленные или заостренные, с выростами оболочки, различными по форме.

---

[23] Из помещенных в этот раздел видов только у *G. tripus* может наблюдаться легкая искривленность клеток, но он хорошо отличается от всех других формой угловых выростов.

[24] Только у *G. parvula* наряду с правильными клетками могут быть и очень неправильно треугольные, а также 4—5-угольные клетки.

+ Выросты на углах клеток в форме сосочков или бородавок.
× Выросты в форме коротких сосочков. Оболочка гладкая или едва заметно скульптурированная . . . . . G. laevis 3.
×× Выросты в форме довольно высоких бородавок. Оболочка явственно скульптурированная . . . . . G. triverruca 4.
++ Выросты на углах клеток в форме шипов.
× Шипы короткие, толстые . . . . . G. brevispinosa 5.
×× Шипы длинные, игловидные . . . . . G. spinosa 6.
+++ Выросты на углах клеток в форме довольно длинных ножек с 2—3 шипами на конце . . . . . G. tripus 7.

б. Клетки неправильно треугольные, с неравными боковыми сторонами, часто очень неправильные, иногда совсем узкие . . . . . G. irregularis 8.

Б. Клетки частично треугольные, с вогнутыми боковыми сторонами и закругленными углами, частично трехлопастные.

а. Клетки с узкой стороны вытянуто-эллиптические . . . . . G. pulchra 9.

б. Клетки с узкой стороны вытянуто-ромбические . . . . . G. mutica 10.

В. Клетки всегда явственно трехлопастные.

а. Боковые стороны клеток в средней части прямые, затем резко переходящие в лопасти . . . . . G. pulcherrima 11.

б. Боковые стороны клеток целиком равномерно вогнутые, постепенно переходящие в лопасти.

α. Клетки до 15 μ поперечн., с широко коническими лопастями. Хроматофоров 2—3 . . G. triradiata 12.

β. Клетки 20—28 μ в поперечн., с узко коническими лопастями. Хроматофоров 4—6 . . . . G. fallax 13.

в. Боковые стороны клеток посередине угловато вогнутые, лопасти резко обособлены друг от друга . . . . . G. smithii 14.

2. Клетки искривленные, т. е. все три угла или лопасти лежат в разных плоскостях.

А. Клетки почти треугольные, со слабо вогнутыми боковыми сторонами . . . . . G. torta 15.

Б. Клетки почти трехлопастные, с сильно вогнутыми боковыми сторонами . . . . . G. cochleata 16.

II. Клетки с широкой стороны четырехугольные или пяти-многоугольные.

1. Клетки четырехугольные, большей частью с более или менее равными боковыми сторонами . . . . . G. tetragona 17.

2. Клетки 5—10-угольные, большей частью с неравными сторонами . . . . . G. polygonia 18.

1. **Goniochloris parvula** Pasch. — **Гониохлорис крошечный** (рис. 52, *1—6*). — Клетки плоские, с широкой стороны правильно, реже неправильно треугольные, как исключение неправильно 4—5-угольные, 4—6 μ в поперечн., с прямыми или слабо неправильно изогнутыми боковыми сторонами и острыми или притуплен-

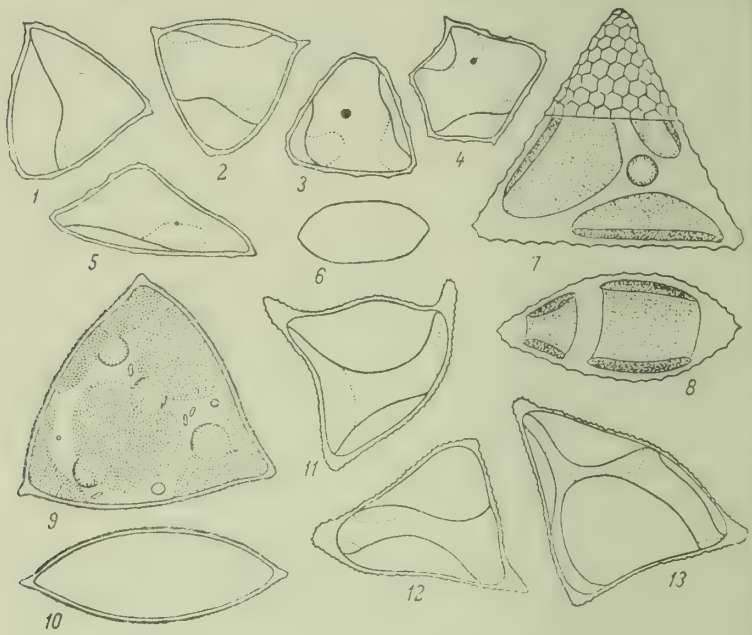


Рис. 52.

1—6 — *Goniochloris parvula*: *1—3* — типичные клетки с широкой стороны, *4*, *5* — то же, более редкие формы, *6* — контуры клетки с узкой стороны; *7*, *8* — *G. sculpta*: *7* — клетка с широкой стороны, *8* — клетка с узкой стороны; *9*, *10* — *G. laevis*: *9* — клетка с широкой стороны, *10* — контуры клетки с узкой стороны; *11—13* — *G. triverruca*, клетки с широкой стороны. (*1—6*, *9—13* — по Пашеру, *7*, *8* — по Гейтлеру, с изменениями).

ными углами, иногда заканчивающимися короткими зубцами или шипами, с узкой стороны сжато-эллиптические, с тупыми концами. Оболочка плотная, с явственной, очень грубой и изменчивой скульптурой. Хроматофор один, реже их 2. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В канавах и ямах с водой, богатой железом (Центр. Европа).

2. **Goniochloris sculpta** Geitl. — **Гониохлорис скульптурный** (рис. 52, *7*, *8*). — Клетки плоские, с широкой стороны равносторонние треугольные, 12—16 μ в поперечн., с прямыми, слабо вогнутыми или слабо выпуклыми боковыми сторонами и широко закругленными, иногда слегка оттянутыми углами без шипов, с узкой

стороны удлиненно эллиптические, иногда посередине раздутые. Оболочка с явственной, грубой скульптурой, ячейки которой достигают 1—1.4 μ в диам. Хроматофоров обычно 4, реже больше. Зооспоры наблюдались. Автоспоры не наблюдались.

В различных водоемах с кислой водой, в иле, покрывающем водяные растения (Сев. и Центр. Европа).

Широко распространенный вид, но, по-видимому, часто просматривается.

3. **Goniochloris laevis** Pasch. — **Гониохлорис гладкий** (рис. 52, *9*, *10*). — Клетки плоские, с широкой стороны равносторонне треугольные, 10—15 μ в поперечн., с неравномерно выпуклыми боковыми сторонами и с острыми углами, обычно заканчивающимися небольшим сосочкообразным утолщением, с узкой стороны узко эллиптические, с сосочкообразным утолщением на концах. Оболочка довольно плотная, гладкая или с нежной, трудно различимой скульптурой. Хроматофоров несколько. Зооспоры не наблюдались. Автоспоры по 4.

В болотных канавах среди нитчатых водорослей (Центр. Европа).

4. **Goniochloris trivertruca** Pasch. — **Гониохлорис трехбородавчатый** (рис. 52, *11—13*). — Клетки плоские, с широкой стороны правильно или неправильно треугольные, 7—11—(18) μ в поперечн., с прямыми, вогнутыми или выпуклыми боковыми сторонами и тупыми углами, снабженными крупным бородавчатым утолщением оболочки, с узкой стороны эллиптические. Оболочка обычно плотная, с нежной или грубой скульптурой. Хроматофоров 2—5. Зооспоры наблюдались. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела, побочный жгут отсутствует. Автоспоры не наблюдались.

В горных водоемах (Центр. Европа).

Редкий вид.

5. **Goniochloris brevispinosa** Pasch. — **Гониохлорис короткошиповатый** (рис. 53, *1—4*). — Клетки плоские, с широкой стороны равносторонне треугольные, 8—11 μ в поперечн., с сильно, иногда неправильно выпуклыми боковыми сторонами и острыми или тупыми углами, заканчивающимися одним или двумя короткими острыми шипами, с узкой стороны широко веретеновидные, сильно раздутые посередине и заостренные к концам. Оболочка плотная, с явственной, довольно грубой скульптурой. Хроматофоров 2—5. Зооспоры и автоспоры по 2—4.

В болотах и ямах с кислой водой (Центр. Европа).

6. **Goniochloris spinosa** Pasch. — **Гониохлорис шиповатый** (рис. 53, *5*, *6*). — Клетки плоские, с широкой стороны равносторонне треугольные, 15—19 μ в поперечн. (без шипов), со слабо выпуклыми боковыми сторонами и острыми углами, заканчивающимися длинным острым шипом, с узкой стороны сплюснуто эллиптические, с почти параллельными сторонами и конически суженными концами, переходящими в шипы. Шипы до 7 μ дл. Хроматофоров несколько. Зооспоры не наблюдались. Автоспоры наблюдались.

На заболоченных берегах стариц и прудов (Центр. Европа).

7. **Goniochloris tripus** Pasch. — **Гониохлорис трехногий** (рис. 53, *7—13*). — Клетки плоские или слабо искривленные, с широкой

стороны треугольные, 15—20 μ в поперечн., с различно изогнутыми, иногда несколько неравными боковыми сторонами и притупленными углами, снабженными длинным выростом в форме ножки с 2—3 ши-

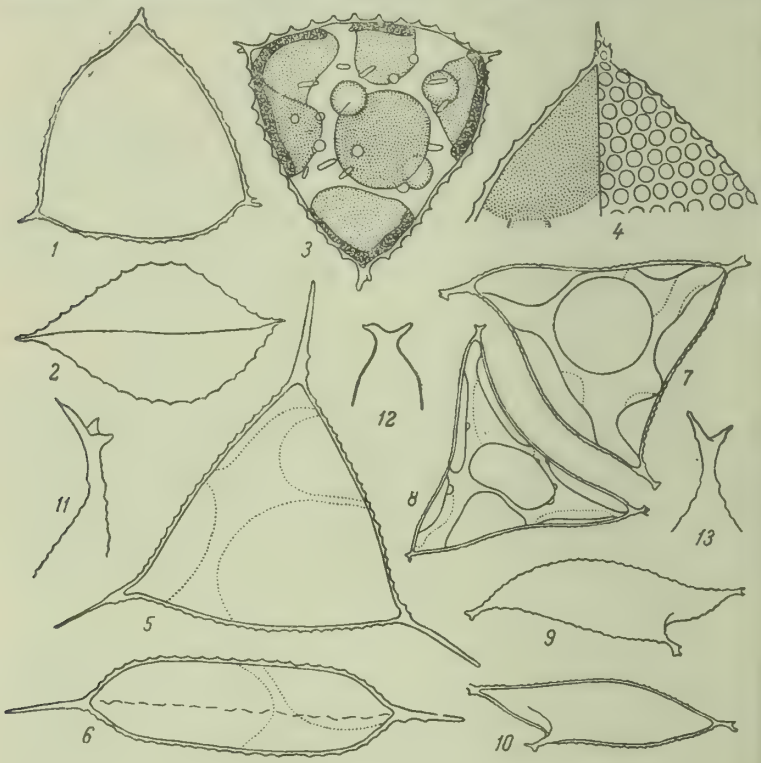


Рис. 53.

1—4 — *Goniochloris brevispinosa*: *1* — контуры клетки с широкой стороны, *2* — контуры клетки с узкой стороны, *3* — строение протопласта, *4* — скульптура оболочки; *5*, *6* — *G. spinosa*: *5* — клетка с широкой стороны, *6* — клетка с узкой стороны; *7—13* — *G. tripus*: *7*, *8* — клетки с широкой стороны, *9*, *10* — контуры клетки с узкой стороны, *11—13* — выросты оболочки на углах клеток. (По Пашеру).

пами на конце, с узкой стороны вытянуто эллиптические, с конически суженными концами. Оболочка плотная, с грубой скульптурой. Хроматофоров несколько. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В прудах (Центр. Европа).

8. **Goniochloris irregularis** Pasch. — **Гониохлорис неправильный** (рис. 54, *1—3*). — Клетки плоские, с широкой стороны очень неправильно треугольные, иногда сильно вытянутые, 5—11 μ в поперечн., с неравными, разнообразно изогнутыми боковыми сторо-

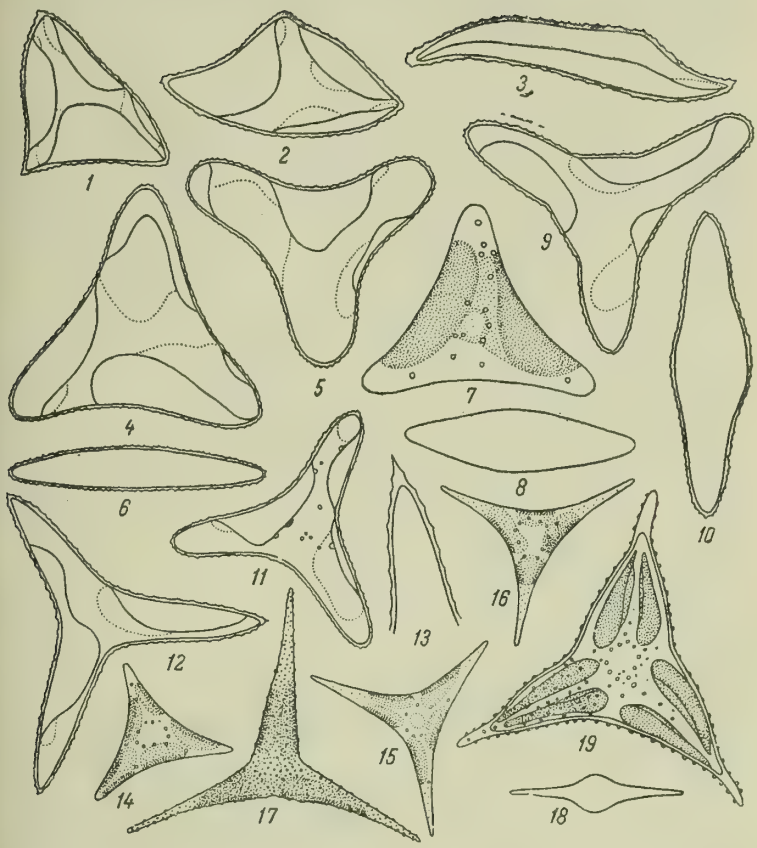


Рис. 54.

1—3 — *Goniochloris irregularis*, клетки с широкой стороны; *4—6* — *G. pulchra*: *4*, *5* — клетки с широкой стороны, *6* — контуры клетки с узкой стороны; *7*, *8* — *G. mutica*: *7* — клетка с широкой стороны, *8* — контуры клетки с узкой стороны: *9*, *10* — *G. pulcherrima*: *9* — клетка с широкой стороны, *10* — контуры клетки с узкой стороны; *11—13* — *G. triradiata*: *11*, *12* — клетки с широкой стороны, *13* — конец лопасти с хорошо выраженным шипом; *14—18* — *G. fallax*: *14* — молодая клетка, *15*, *16* — клетки с гладкой оболочкой с широкой стороны, *17* — то же с пунктированной оболочкой, *18* — контуры клетки с узкой стороны; *19* — *G. smithii*, клетка с широкой стороны (поверхностная точечность оболочки показана только на одной лопасти). (*1—6*, *9—13* — по Пашеру, *7*, *8*, *14—18* — по Фотту, *19* — по Буррелли).

нами и тупыми или острыми углами, с узкой стороны эллиптические. Оболочка довольно плотная, с сильно изменчивой, нежной или грубой скульптурой. Хроматофоров 1—5. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В торфяных канавах со слегка солоноватой водой (Центр. Европа).

9. **Goniochloris pulchra** Pasch. — **Гониохлорис красивый** (рис. 54, *4—6*). — Клетки плоские, с широкой стороны равносторонне треугольные, с вогнутыми боковыми сторонами, до трехлопастных, 10—16 μ в поперечн., с широко закругленными углами или лопастями, с узкой стороны вытянуто эллиптические, с закругленными концами. Оболочка плотная, с тонкой до грубой скульптурой, часто коричневая. Хроматофоров 2—5. Зооспоры не наблюдались. Автоспоры наблюдались.

В торфянистых луговых канавах, среди десмидиевых водорослей (Центр. Европа).

10. **Goniochloris mutica** (A. Br.) Fott [= *Tetraëdron muticum* (A. Br.) Hansg.] — **Гониохлорис тупоконечный** (рис. 54, *7*, *8*). — Клетки плоские, с широкой стороны равносторонне треугольные, 10—12 μ в поперечн. (по стороне треугольника), с умеренно вогнутыми боковыми сторонами и широко или узко закругленными углами, с узкой стороны вытянуто ромбические, с закругленными углами. Оболочка тонкая, с неявственной скульптурой, становящейся отчетливой при подсушивании или легком прокаливании клеток. Хроматофоров 2—3. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В стоячих водоемах. Повсеместно.

Этот вид, перенесенный Фоттом в род *Goniochloris* только в 1960 г., широко известен как зеленая водоросль из рода *Tetraëdron* (или под его синонимами). Развивается всегда одиночными клетками, массовых скоплений не образует. К нему близки, с одной стороны, *G. pulchra*, с другой стороны — *G. sculpta*.

11. **Goniochloris pulcherrima** Pasch. — **Гониохлорис красивейший** (рис. 54, *9*, *10*). — Клетки плоские, с широкой стороны правильно трехлопастные, около 14 μ в поперечн., с боковыми сторонами в средней части прямыми, затем резко переходящими в слабо суживающиеся лопасти, закругленные и без шипов на концах, с узкой стороны вытянуто эллиптические, отчетливо вздутые посередине и закругленные на концах. Оболочка обычно плотная, с нежной или грубой скульптурой. Хроматофоров 2—5. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В канавах (Центр. Европа).

Редкий вид, близкий к *G. pulchra*, но занимающий особое положение благодаря своеобразной форме центральной части клеток.

12. **Goniochloris triradiata** Pasch. — **Гониохлорис трехлучевой** (рис. 54, *11—13*). — Клетки плоские, с широкой стороны правильно трехлопастные, до 15 μ в поперечн., с конически суживающимися от середины боковых сторон лопастями, на концах заостренными и часто снабженными одним или 2 шипами, с узкой стороны вытянуто эллиптические. Оболочка часто очень плотная, с нежной или грубой скульптурой. Хроматофоров 2—3. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В лужах и канавах (Центр. Европа).

Вид, близкий к *G. pulchra*, от которого отличается ясно выраженными лопастями, заостренными на концах.

13. **Goniochloris fallax** Fott — **Гониохлорис обманчивый** (рис. 54, *14—18*). — Клетки плоские, с широкой стороны правильно трехлопастные, 20—28 μ в поперечн., с узко коническими лопастями, постепенно переходящими в центральную часть клетки и на конце снабженными небольшим туповатым сосочком, с узкой стороны веретеновидные, резко выпуклые на середине. Оболочка тонкая, бесцветная или слегка коричневатая, гладкая или тонко пунктированная. Хроматофоров 4—6. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В эвтрофных прудах и медленно текущих реках, в планктоне (Центр. Европа).

14. **Goniochloris smithii** (Bourr.) Fott (= *Pseudostaurastrum smithii* Bourr.) — **Гониохлорис Смита** (рис. 54, *19*). — Клетки плоские, 6—10 μ толщ., с широкой стороны правильно трехлопастные, 23—50 μ в поперечн., с угловато вогнутыми посередине сторонами и коническими, слегка выпуклыми по бокам лопастями, заканчивающимися коротким толстым шипом до 4 μ дл. Оболочка плотная, покрытая беспорядочно рассеянными выпуклыми точками. Хроматофоров 6, лентовидные, расположенные продольно по 2 в каждой лопасти. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В стоячих водоемах (Центр. Европа).

Весьма вероятно, что этот вид был находим и в СССР, но обозначался как *Tetraëdron trigonum*, так как одна из форм этого последнего, лишенная пиреноида, и была выделена в самостоятельный вид сначала рода *Pseudostaurastrum*, затем рода *Goniochloris*.

15. **Goniochloris torta** Pasch. — **Гониохлорис скрученный** (рис. 55, *1*, *2*). — Клетки слабо искривленные, с широкой стороны треугольные, 8—14 μ в поперечн., со слабо вогнутыми или выпуклыми боковыми сторонами и слабо отогнутыми в разных плоскостях, закругленными или слегка оттянутыми углами, с узкой стороны эллиптические, слабо S-образно изогнутые, с заостренными концами. Оболочка довольно плотная, с тонкой скульптурой. Хроматофоров до 5. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В торфяных канавах и болотах, среди других водорослей (Центр. Европа).

16. **Goniochloris cochleata** Pasch. — **Гониохлорис улитковидный** (рис. 55, *3*, *4*). — Клетки сильно искривленные, с широкой стороны треугольные, с сильно вогнутыми боковыми сторонами, почти трехлопастные, 13—18 μ в поперечн., с сильно отогнутыми в разных плоскостях широко конически заостренными углами или лопастями, с узкой стороны благодаря отогнутости углов почти такие же. Оболочка очень плотная, с грубой скульптурой. Хроматофоров несколько. Зооспоры наблюдались только в начальной стадии их образования. Автоспоры наблюдались.

В торфяных болотах (Центр. Европа).

17. **Goniochloris tetragona** Pasch. — **Гониохлорис четырехугольный** (рис. 55, *5*, *6*). — Клетки плоские, с широкой стороны квадрат-

ные или несколько скошенно квадратные, 12—20 — (25) μ в поперечн., со слегка вогнутыми боковыми сторонами и почти прямыми или слегка закругленными углами, с узкой стороны подушковид-

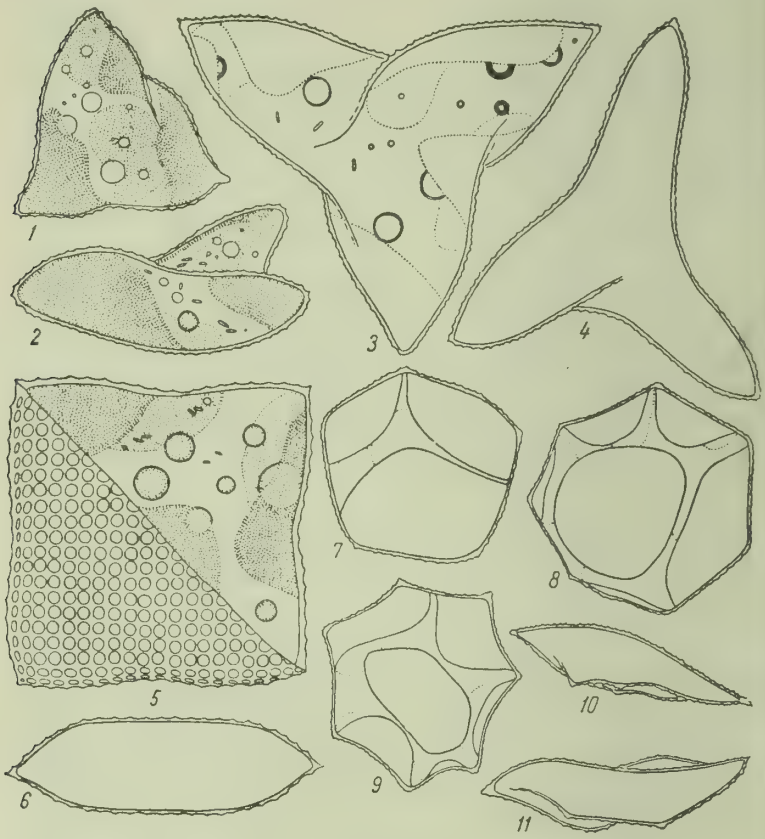


Рис. 55.

1, 2 — Goniochloris torta: *1* — клетка с широкой стороны, *2* — клетка с узкой стороны; *3, 4 — G. cochleata*: *3* — клетка с широкой стороны, *4* — клетка с узкой стороны; *5, 6 — G. tetragona*: *5* — клетка с широкой стороны, *6* — клетка с узкой стороны; *7—11 — G. polygonia*: *7—9* — клетки с широкой стороны, *10, 11* — контуры клеток с узкой стороны. (По Пашеру).

ные, на концах конически заостренные. Оболочка плотная, с явственной скульптурой. Хроматофоров много. Зооспоры не наблюдались. Автоспоры наблюдались.

В заболоченных канавах и прудах с сильно кислой водой (Центр. Европа).

18. Goniochloris polygonia Pasch. — **Гониохлорис многоугольный** (рис. 55, *7—11*). — Клетки плоские, обычно двусторонне слабо утолщенные в середине или слегка чашевидные, с широкой стороны 5—10-угольные, 1[illegible]—19 μ в поперечн., с прямыми, слабо вогнутыми или слабо выпуклыми боковыми сторонами и тупыми или острыми углами, нередко снабженными бородавчатыми утолщениями, с узкой стороны вытянуто эллиптические, прямые или слегка согнутые, с заостренными концами. Оболочка очень плотная, обычно с грубой скульптурой. Хроматофоров 5—10. Зооспоры не наблюдались. Автоспоры по 2—4.

В старицах и лужах (Центр. Европа).

Род **ISTHMOCHLORON** Skuja — **ИСТМОХЛО́РОН**

Клетки одиночные, двусторонне сжатые, плоские, с широкой стороны четырехлопастные, с сильно вогнутыми боковыми сторонами, из которых одна пара противоположных сторон более вогнута, чем другая, и хорошо обособленными лопастями, с узкой стороны

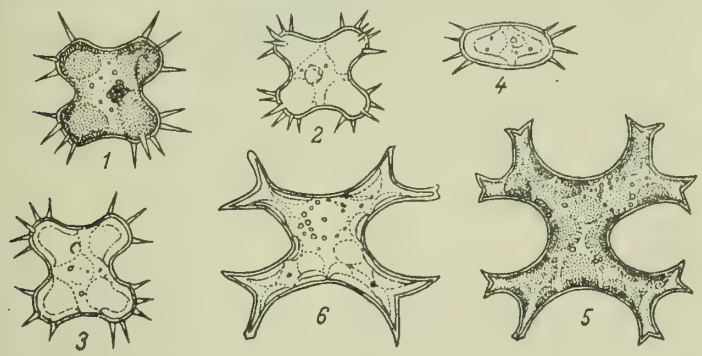


Рис. 56.

1—4 — *Isthmochloron trispinatum*: *1—3* — клетки с широкой стороны, *4* — клетка с узкой стороны; *5*, *6* — *I. lobulatum*, клетки с широкой стороны. (По Скуе).

эллиптические. Лопасти или довольно короткие, на конце закругленные и снабженные несколькими короткими шипами, или вытянутые, однократно и двукратно вильчато разделенные, на концах переходящие в крупные зубцы. Оболочка тонкая или довольно толстая, бесцветная, гладкая, за исключением концов лопастей. Хроматофоров несколько или много, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Имеются жир, масло, иногда одна или несколько красных глыбок. Размножение не наблюдалось.

I. Клетки с закругленными на концах лопастями, снабженными короткими шипами . . . . . **I. trispinatum** 1.
II. Клетки с вильчато разделенными, на концах зубчатыми лопастями . . . . . **I. lobulatum** 2.

1. **Isthmochloron trispinatum** (W. et G. S. West) Skuja (= *Arthrodesmus trispinatus* W. et G. S. West) — **Истмохлорон трехшиповый** (рис. 56, *1—4*). — Клетки с широкой стороны с угловато закругленными на концах лопастями, снабженными 3—7 короткими шипами, без шипов 9.5—13 μ дл., 9—12 μ, в наиболее узкой части 6—8 μ шир., с шипами 15—18 μ дл. и шир. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров 4—6, с лопастными краями. Имеется одна, реже несколько красных глыбок.

В озерах. Латвийская ССР, зап. часть УССР.

Редкий вид, ранее принимавшийся за сходные по форме клеток зеленые водоросли.

2. **Isthmochloron lobulatum** (Näg.) Skuja [= *Polyedrium lobulatum* Näg.; *Tetraëdron cruciatum* (Wallich) W. et G. S. West] — **Истмохлорон мелколопастной** (рис. 56, *5*, *6*). — Клетки с широкой стороны с разделенными на 2 части лопастями, каждая из которых на конце переходит в 2 коротких зубца, иногда в один более длинный зубец, 33—42 μ дл., 27—40 μ, в наиболее узкой части 9—10 μ шир., с узкой стороны 15—20 μ толщ. Оболочка тонкая, на зубцах слегка утолщенная. Хроматофоров до 20 и более.

В озерах (Сев. Европа).

Встречается довольно часто. Ранее этот вид обычно принимался за сходные по форме клеток зеленые водоросли.

Род **PSEUDOPOLYEDRIOPSIS** Hollerb. — **ПСЕВДОПОЛИЭДРИО́ПСИС**

(= *Polyedriopsis* Schmidle sensu Skuja)

Клетки одиночные, двусторонне сжатые, плоские или слабо искривленные, с широкой стороны 4—5-лопастные, с сильно угловато вогнутыми боковыми сторонами и хорошо обособленными лопастями, с узкой стороны более или менее эллиптические. Лопасти конические, на концах несколько закругленные и снабженные 2—6 очень длинными игловидными шипами. Оболочка довольно толстая, бесцветная, тонко пунктированная. Хроматофоров несколько или много, дисковидные, стенкоположные, иногда очень тесно сближенные и тогда кажущиеся одним сплошным хроматофором, без пиреноида. Имеются многочисленные мелкие и крупные зерна ассимилятов. Размножение не наблюдалось.

1. **Pseudopolyedriopsis skujae** Hollerb. (= *Polyedriopsis spinulosa* Schmidle sensu Skuja) — **Псевдополиэдриопсис Скуи** (рис. 57). — Клетки без шипов 17—25 μ в поперечн. Шипы 20—40 μ дл.

В прудах, в планктоне. Латв. ССР.

Семейство **Gloeobotrydaceae** Pasch. — **Глеобо́трисовые**

Организмы колониальные, свободно живущие. Колонии из 2—8 или многих клеток, слизистые, шаровидные, эллипсоидные или неправильные, с бесструктурной или слоистой слизью, с правильно

или беспорядочно расположенными клетками. Клетки шаровидные или эллипсоидные до коротко валиковидных. Оболочка гладкая, цельная. Хроматофоров от одного до нескольких, стенкоположные или центральные. Размножение зооспорами и автоспорами.

Мало изученное семейство, по-видимому, богатое видами. Несомненно, что многие относящиеся сюда водоросли рассматрива-

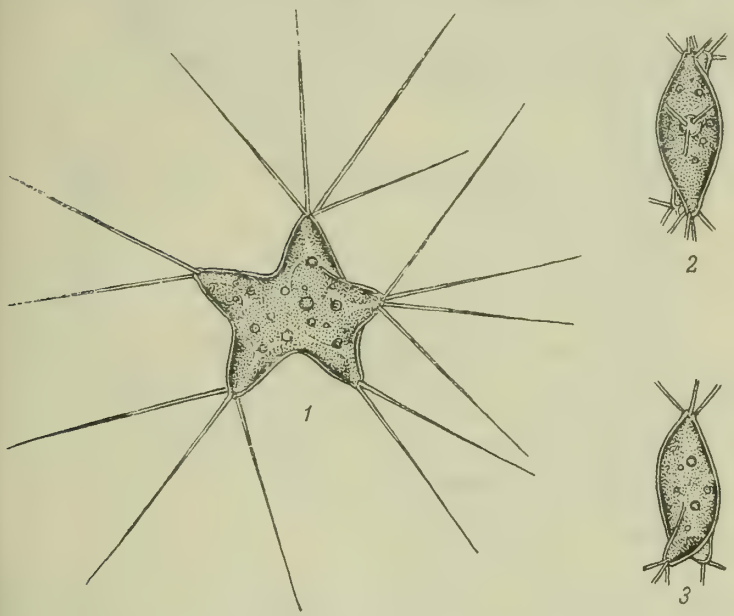


Рис. 57.

Pseudopolyedriopsis spinulosa: *1* — клетка с широкой стороны, *2*, *3* — клетки с узкой стороны. (По Скуе).

лись как не поддающиеся определению пальмеллевидные стадии *Chlorophyta*.

I. Хроматофоры стенкоположные.
   1. Колониальная слизь бесструктурная или очень неявственно слоистая. Клетки в колониях расположены беспорядочно . . . . . Род **Gloeobotrys** (стр. 130).
   2. Колониальная слизь более или менее явственно слоистая, состоящая из последовательно включенных друг в друга слизистых пузырей. Клетки в колониях расположены правильно, по 2—4 в слизистых пузырях . . . . . Род **Chlorobotrys** (стр. 133).

II. Хроматофоры центральные . . . . Род **Gloeoskene** (стр. 136).

Род GLOEOBOTRYS Pasch. — ГЛЕОБО́ТРИС

Колонии микроскопические или заметные невооруженным глазом в виде точек, шаровидные, эллипсоидные или неправильно лопастные, с мягкой или плотной, бесструктурной или очень неявственно слоистой слизью, окрашенные в желто- или темно-зеленый цвет, содержащие немного или очень много клеток. Клетки беспорядочно расположенные, шаровидные или эллипсоидные, с нежной или более или менее плотной оболочкой. Хроматофоров 2 или несколько, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида, иногда очень бледные. Размножение зооспорами, образующимися по 2—4, редко больше в материнской клетке.

I. Клетки шаровидные . . . . . **G. chlorinus** 1.
II. Клетки эллипсоидные до валиковидных.
  1. В пресных водах. Хроматофоров 1—5, иногда больше.
    А. Хроматофор один . . . . . **G. monochloron** 2.
    Б. Хроматофоров 3—5, иногда больше.
      а. В планктоне. Клетки до 8 μ дл. . . . **G. limneticus** 3.
      б. В бентосе. Клетки до 12 μ дл. . . . **G. ellipsoideus** 4.
  2. В солоноватых водах. Хроматофоров 2 . . **G. subsalsus** 5.

1. Gloeobotrys chlorinus Pasch. — **Глеоботрис зеленоватый** (стр. 58, *1—4*). — Колонии эллипсоидные до шаровидных, очень мягкие, содержащие по очень много клеток. Клетки шаровидные, 4—5 μ в диам. Оболочка очень тонкая. Хроматофоров 2—4, часто очень бледные. Зооспоры по 2—4, очень изменчивые по форме, с глазком. Главный жгут зооспор длиннее их тела, побочный жгут очень короткий. Автоспоры по 2—4.

В мелких лужах и в пустынных почвах. Харьковская обл., Зап. Казахстан, Ташаузская обл.

2. Gloeobotrys monochloron Ettl — **Глеоботрис однохроматофорный** (рис. 58, *5—7*). — Колонии крупные, в форме вязкослизистых бесструктурных слоевищ, 4—5 см в поперечн., распростертые по субстрату или иногда, при отрыве от субстрата, свободноплавающие, содержащие очень много беспорядочно расположенных клеток. Клетки преимущественно эллипсоидные, иногда сплющенно эллипсоидные или сплющенно яйцевидные, 6—8 μ дл., 2—3 μ шир. Оболочка тонкая, нежная. Хроматофор один, крупный, корытовидный, заполняющий большую часть клетки. Зооспоры по 2—4, изменчивые по форме, около 6 μ дл., с глазком. Главный жгут зооспор равен длине их тела, побочный жгут около $^1/_2$ длины главного. Автоспоры не наблюдались.

В отводных болотных канавах при pH 2.5, на сфагнах или другом субстрате (Центр. Европа).

3. Gloeobotrys limneticus (G. M. Smith) Pasch. (= *Chlorobotrys limneticus* G. M. Smith) — **Глеоботрис озерный** (рис. 58, *8*). — Колонии эллипсоидные до неправильных, мягкие, 40—200 μ в диам., содержащие по 10—30 клеток. Клетки широко эллипсоидные, с закругленными концами, 6—8 μ дл., 5—6 μ шир. Оболочка плотная. Хроматофоров 3—4. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

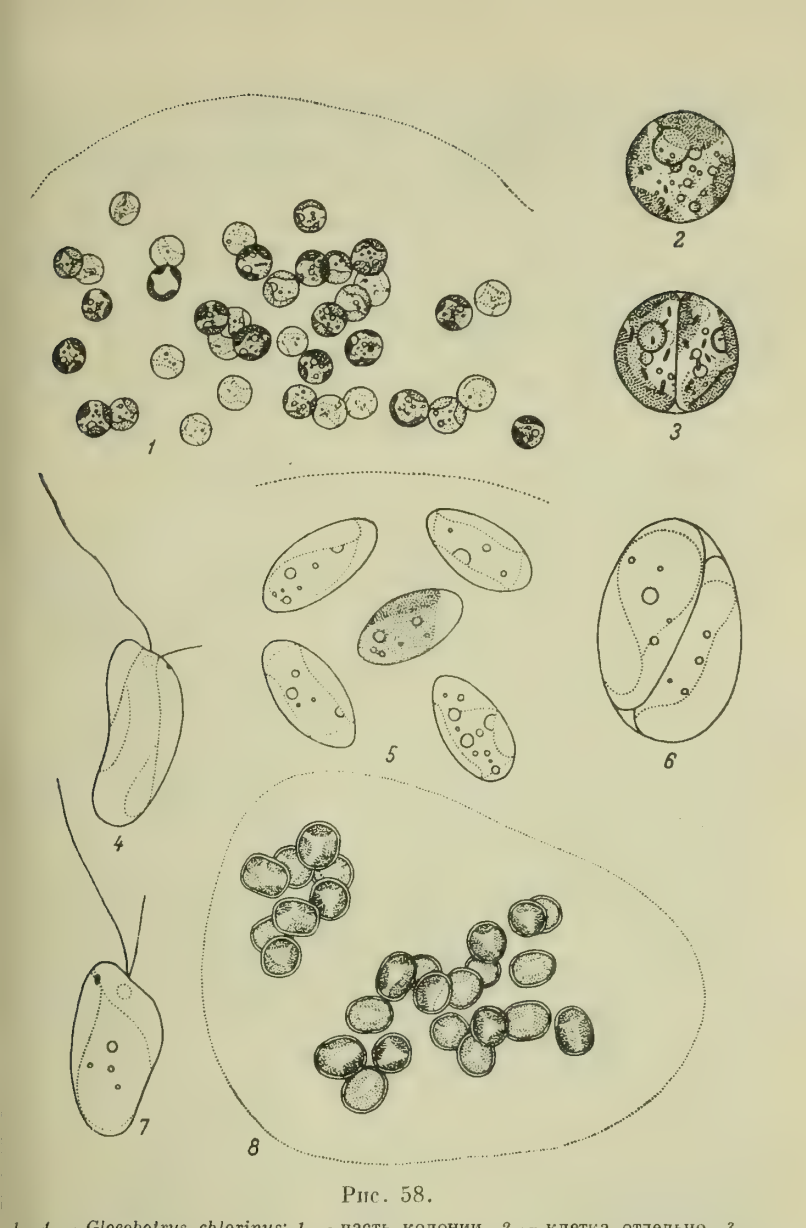


Рис. 58.

1—4 — *Gloeobotrys chlorinus*: *1* — часть колонии, *2* — клетка отдельно, *3* — образование автоспор, *4* — зооспора; *5—7* — *G. monochloron*: *5* — часть колонии, *6* — образование автоспор, *7* — зооспора; *8* — *G. limneticus*, колония. (*1—4* — по Пашеру, *5—7* — по Эттлу, *8* — по Смиту).

В озерах и болотах, а также в пустынных почвах. Латв. ССР, Харьковская обл. и Ташаузская обл.

4. Gloeobotrys ellipsoideus Pasch. — **Глеоботрис эллипсоидный** (рис. 59, *1—4*). — Колонии от микроскопических до заметных не-

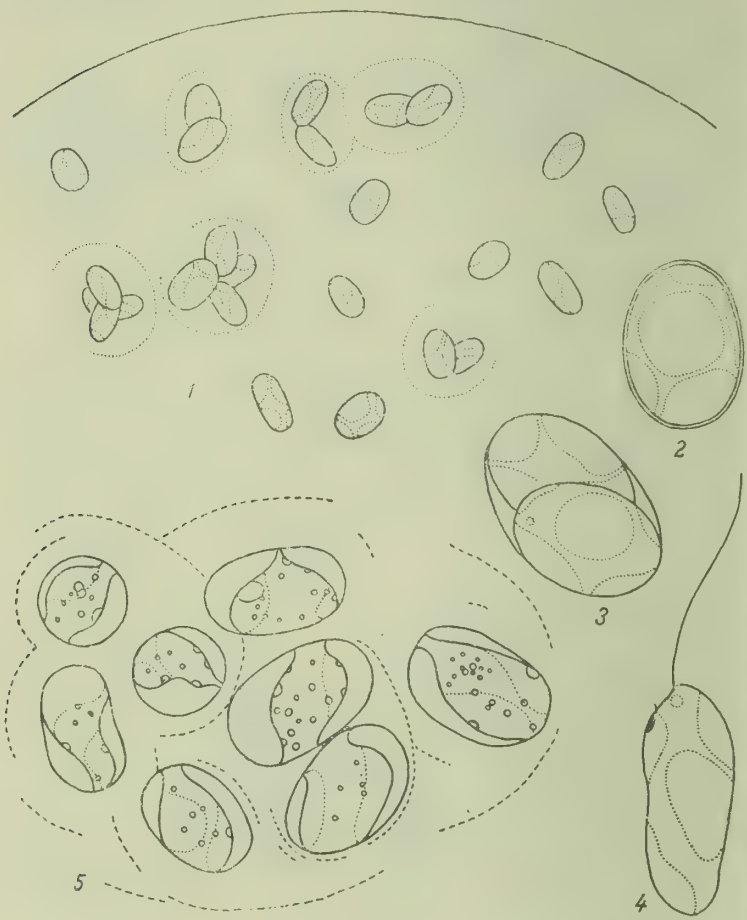


Рис. 59.

1—4 — *Gloeobotrys ellipsoideus*: *1* — часть колонии, *2* — клетка отдельно, *3* — образование зооспор, *4* — зооспора; *5* — *G. subsalsus*, колония. (По Пашеру).

вооруженным глазом, плотные, резко очерченные по краю, содержащие очень много клеток. Клетки эллипсоидные до коротко валиковидных, с закругленными концами, до 12 μ дл., до 8 μ шир.,

иногда крупнее, после деления временно окруженные слоем слизи. Оболочка довольно плотная. Хроматофоров 3—5, иногда больше. Зооспоры с глазком и едва заметным коротким побочным жгутом. Автоспоры не наблюдались.

В торфяных канавах с кислой водой (Центр. Европа).

5. **Gloeobotrys subsalsus** Pasch. — **Глеоботрис солоноватоводный** (рис. 59, *5*). — Колонии эллипсоидные до неправильных, с очень мягкой, легко расплывающейся, неясно слоистой слизью, содержащие по немногу клеток, которые нередко лежат сближенными по 2 или несколько в неясно отграниченных слизистых пузырях. Клетки широко эллипсоидные, с закругленными концами, иногда несколько неправильные, 7—9 μ дл., 5—6 μ шир. Оболочка очень тонкая, нежная. Хроматофоров обычно 2. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В слабо солоноватых болотистых водоемах (Центр. Европа).

Род **CHLOROBOTRYS** Bohlin — **ХЛОРОБО́ТРИС**

Колонии микроскопические, шаровидные, эллипсоидные или округленно четырехгранные, с более или менее явственно слоистой, мягкой или довольно плотной, бесцветной или иногда коричневатой слизью, состоящей из последовательно включенных друг в друга слизистых пузырей, иногда сливающихся в однородную слизь, содержащие по 2—4, реже до 32 клеток, изредка клетки одиночные. Клетки всегда правильно расположенные, сближенные по 2—4 в слизистых пузырях, шаровидные, после деления полушаровидные или несколько угловатые. Оболочка тонкая, крепкая, несколько окремневшая, сильно блестящая, гладкая, иногда с едва заметными радиальными полосами, у старых клеток нередко слегка буроватая или красноватая. Хроматофоров один или несколько, корытовидные, чашевидные или дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Имеются жир и масло, мелкие кристаллики, блестящие глыбки и очень часто 1—2 желтые или рубиново-красные маслянистые капли. Размножение автоспорами, образующимися по 2, редко по 4 в материнской клетке, с плоскостями деления в двух, взаимно-перпендикулярных направлениях, последовательно сменяющих друг друга, что и приводит к образованию правильных колоний. При освобождении автоспор материнская оболочка разрывается на несколько частей, часто хорошо заметных в колониальной слизи. Известны цисты с толстой двустворчатой оболочкой.

Виды этого рода легко смешать с некоторыми зелеными водорослями (*Gloeocystis*, *Chlorococcum*), если не проследить присутствие или отсутствие в клетках пиреноидов и крахмала.

I. Хроматофор один.
  1. Клетки до 7 μ в диам. . . . . **Ch. simplex** 1.
  2. Клетки до 4 μ в диам. . . . . **Ch. terrestris** 2.
II. Хроматофоров 2—5.
  1. Клетки 10—12 μ в диам. . . . . **Ch. gloeothece** 3.
  2. Клетки 15—20 μ в диам. . . . . **Ch. regularis** 4.
III. Хроматофоров много . . . . . **Ch. polychloris** 5.

1. **Chlorobotrys simplex** Pasch. — **Хлороботрис простой** (рис. 60, *1*, *2*). — Колонии из 2—4, реже 8 клеток, иногда клетки одиночные.

Слизь широкая, мягкая, с правильными, не всегда ясными наслоениями пузырей. Клетки 7 μ в диам. Оболочка крепкая, иногда слегка буроватая. Хроматофор один, корытовидный или чашевидный. Имеются 1—2 красные капли. Автоспоры по 2, реже по 4.

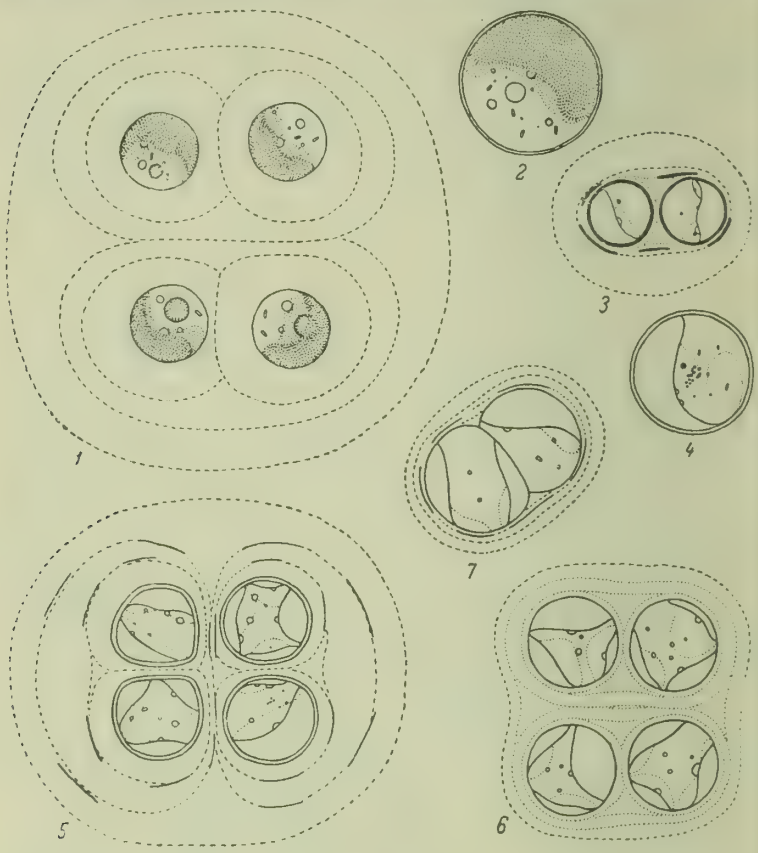


Рис. 60.

1, 2 — Chlorobotrys simplex: *1* — четырехклеточная колония, *2* — клетка отдельно; *3, 4 — Ch. terrestris*: *3* — двуклеточная колония, содержащая остатки материнской оболочки, *4* — клетка отдельно; *5—7 — Ch. gloeothece*: *5, 6* — четырехклеточные колонии, в левой содержатся остатки материнских оболочек, *7* — образование автоспор. (По Пашеру).

В ямах и торфяных канавах среди других водорослей, а также в почве. Каз. ССР.

Наслоение слизистых пузырей часто очень трудно различимо, и тогда этот вид может быть ошибочно принят за *Pleurochloris*,

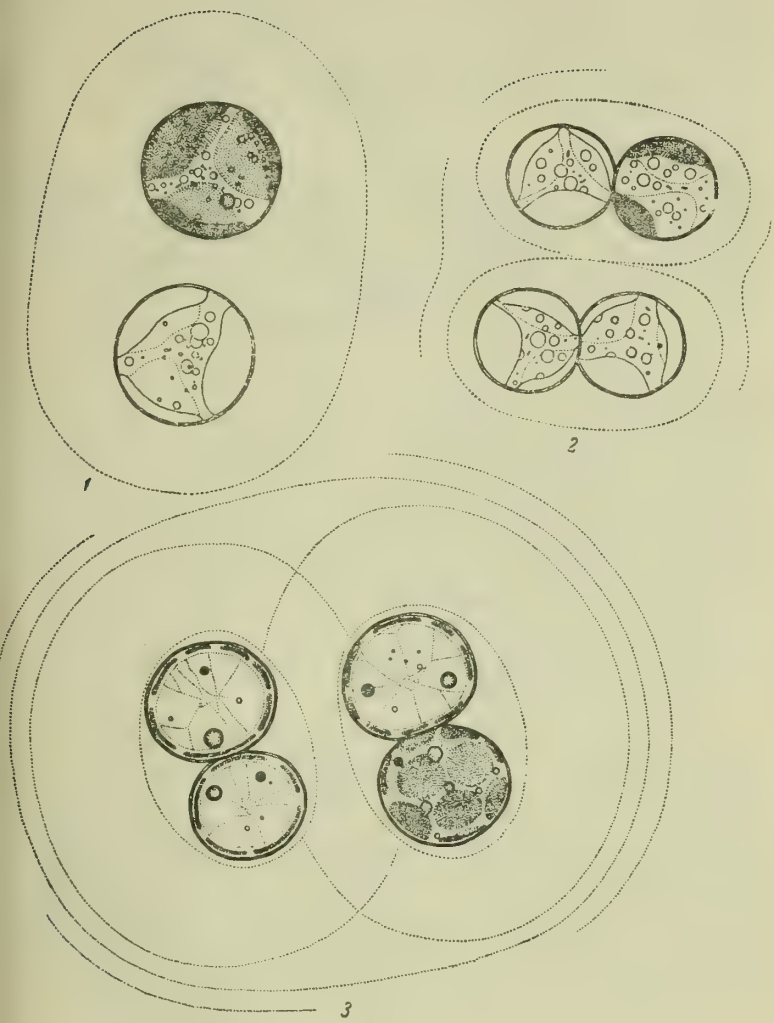


Рис. 61.

1, 2 — *Chlorobotrys regularis*: *1* — двуклеточная колония, *2* — четырехклеточная колония, содержащая остатки материнских оболочек; *3* — *Chlorobotrys polychloris*, четырехклеточная колония (три клетки даны в оптическом разрезе). (По Пашеру).

2. **Chlorobotrys terrestris** Pasch. — **Хлороботрис почвенный** (рис. 60, *3*, *4*). — Колонии из 2, реже 4 клеток. Слизь очень мягкая, легко разбухающая. Клетки 4 μ в диам. Оболочка очень крепкая, иногда красноватая. Хроматофор один, корытовидный или чашевидный. Автоспоры по 2, после их образования остатки материнской оболочки долго сохраняются в слизи.

На влажной земле у каменных стен, стволов деревьев и т. п. (Центр. Европа).

3. **Chlorobotrys gloeothece** Pasch. — **Хлороботрис глеотецевидный** (рис. 60, *5*—*7*). — Колонии из 2—4—8 клеток. Слизь довольно плотная, нередко коричневатая, с хорошо различимыми наслоениями пузырей. Клетки 10—12 μ в диам. Оболочка очень крепкая, часто красновато-коричневая. Хроматофоров 3—5, корытовидные. Автоспоры по 2, после их образования остатки материнской оболочки долго сохраняются в слизи.

На влажной земле и влажных скалах (Центр. Европа).

4. **Chlorobotrys regularis** (W. West) Bohlin (= *Chlorococcum regulare* W. West) — **Хлороботрис правильный** (рис. 61, *1*, *2*). — Колонии из 2—4—16, реже из большего числа клеток, расположенных правильными группами по 2—4. Слизь довольно широкая, мягкая, с правильными наслоениями пузырей, сначала резко очерченными, затем расплывающимися. Клетки 15—20 μ в диам. Оболочка крепкая, иногда слегка желтоватая. Хроматофоров во взрослых клетках 2—3, реже 4, корытовидные, в молодых клетках часто только один. Автоспоры по 2—4, после их образования в слизи сохраняются остатки материнской оболочки в виде неясных блестящих контуров. Цисты наблюдались.

В различных водоемах с кислой водой, в слизи водорослей и на различных водяных растениях, а также в почве. Латв ССР и Зап. Сибирь (в водоемах), Харьковская обл. и Сев. Кавказ (в почве).

Широко распространенный вид.

5. **Chlorobotrys polychloris** Pasch. — **Хлороботрис многохроматофорный** (рис. 61, *3*). — Колонии из 2—4—8 клеток, расположенных правильными группами по 2—4. Слизь широкая, мягкая, с правильными, обычно ясно очерченными наслоениями пузырей. Клетки обычно 18—23 μ в диам., иногда более мелкие. Оболочка крепкая, иногда слегка красноватая. Хроматофоров много, дисковидные.

В различных водоемах с нейтральной и слабокислой водой, а также в почве. Латв. ССР (в водоемах), Ленинградская обл. и Кировская обл., ряд мест Зап. Сибири и Ср. Азии (в почве).

Часто встречающийся, вероятно, наиболее распространенный вид этого рода.

Род GLOEOSKENE Fott — ГЛЕОСКЕ́НЕ

Колонии микроскопические, бесформенные, с мягкой бесструктурной слизью, расплывающейся по краям, содержащие до нескольких десятков беспорядочно расположенных клеток. Клетки шаровидные или слегка эллипсоидные. Оболочка тонкая. Хроматофоров 2—3, корытовидные, явственно центральные, без пиреноида. Размножение автоспорами, образующимися по 2 в материнской клетке,

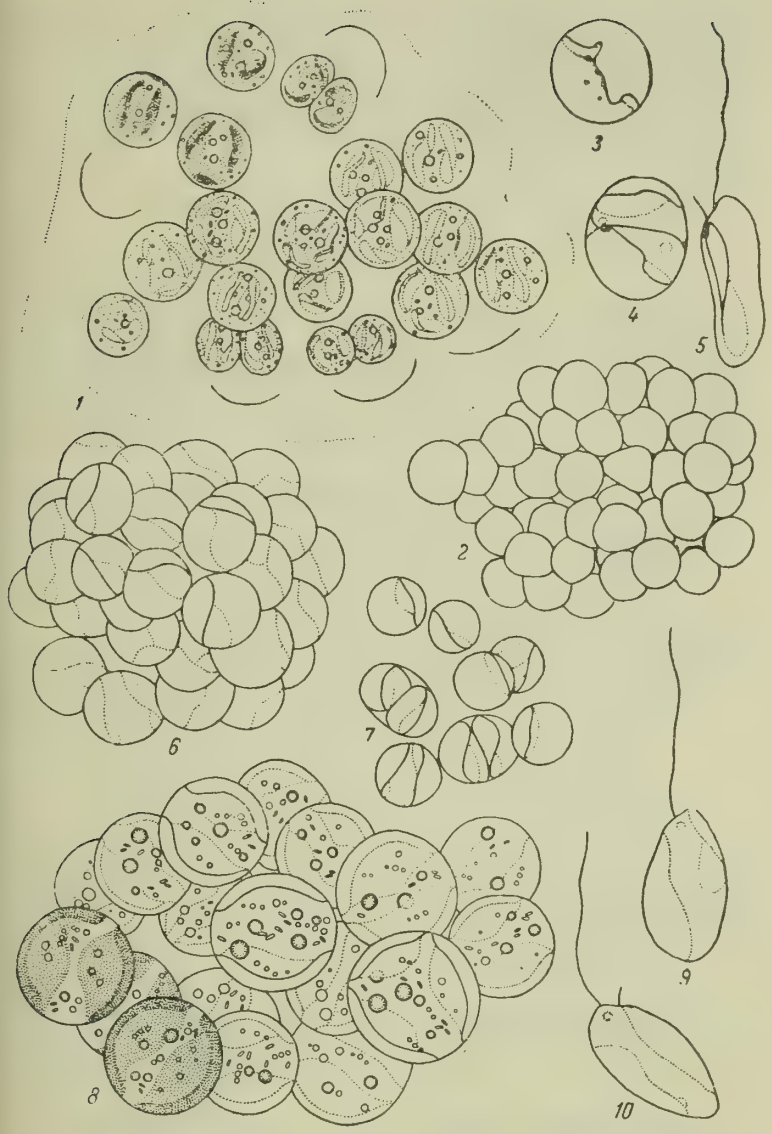


Рис. 62.

1 — *Gloeoskene turfosa*; *2—5* — *Botryochloris minima*: *2* — небольшая колония, *3* — клетка отдельно, *4* — деление протопласта, *5* — зооспора; *6*, *7* — *B. simplex*: *6* — небольшая колония, *7* — деление протопластов; *8—10* — *B. cumulata*: *8* — небольшая колония, *9*, *10* — зооспоры. (По Пашеру).

оболочка которой после выхода автоспор долго остается видной в колониальной слизи.

Этот род хорошо отличается от двух предыдущих центральным положением хроматофоров.

1. **Gloeoskene turfosa** Fott — **Глеоскене торфяная** (рис. 62, *1*). — Колонии до 60 μ в поперечн. Клетки 6 μ в диам.

В старицах (Центр. Европа).

Семейство **Botryochloridaceae** Pasch. — **Ботриохло́ровые**

Организмы колониальные, свободно живущие. Колонии из 2—4 или многих клеток, правильно или неправильно соединенных друг с другом, гроздевидные, шаровидные, квадратные, тетраэдрические или пучковидные, лишенные общего слизистого покрова. Клетки преимущественно правильно или неправильно шаровидные, а также эллипсоидные, коротко валиковидные или удлиненно веретеновидные. Оболочка гладкая, цельная. Размножение зооспорами и автоспорами.

I. Колонии гроздевидные или шаровидные, обычно из многих клеток, не группирующихся по 2—4.
   1. Колонии гроздевидные, из нескольких до очень многих клеток . . . . . Род **Botryochloris** (стр. 138).
   2. Колонии шаровидные, из 4—32 клеток . . . . . Род **Sphaerosorus** (стр. 139).

II. Колонии различной формы, из 2—6 клеток.
   1. Колонии квадратные, тетраэдрические или пучковидные, из 4 (изредка из 2) клеток.
      А. Клетки шаровидные до слегка яйцевидных, собранные квадратом или тетраэдром . . . Род **Ilsteria** (стр. 139).
      Б. Клетки коротко валиковидные, собранные тетраэдром, иногда неправильно . . . . . Род **Tetraktis** (стр. 141).
      В. Клетки вытянуто веретеновидные, собранные параллельными или несколько расходящимися пучками . . . . . Род **Raphidiella** (стр. 143).
   2. Колонии однослойно пластинчатые, из 2—6 клеток . . . . . Род **Heterodesmus** (стр. 143).

III. Колонии гроздевидные, из немногих до очень многих клеток, явственно группирующихся по 4 или реже по 2.
   1. Колонии легко распадаются при надавливании на клеточные группы и отдельные клетки. Хроматофор один . . . . . Род **Chlorellidiopsis** (стр. 144).
   2. Колонии не распадаются при надавливании, клетки почти сращены друг с другом. Хроматофоров 5—12 . . . . . Род **Chlorellidium** (стр. 144).

Род **BOTRYOCHLORIS** Pasch. — **БОТРИОХЛО́РИС**

Колонии гроздевидные, из нескольких до очень многих клеток, собранных беспорядочно и непрочно. Клетки шаровидные, реже коротко эллипсоидные или коротко яйцевидные, от соприкосновения

друг с другом иногда разнообразно уплощенные. Оболочка очень тонкая, нежная. Хроматофоров 1—4, корытовидные или чашевидные, стенкоположные, без пиреноида. Размножение зооспорами, образующимися по 2—4, и автоспорами, образующимися по 2—4 или помногу в материнской клетке. Зооспоры часто сильно амебоидны и нередко с редуцированным побочным жгутом. Цисты не наблюдались.

Виды этого рода легко смешать с некоторыми *Chlorella* или другими сходными протококковыми, нередко образующими гроздья.

I. Клетки до 7 μ в диам. . . . . **B. minima** 1.
II. Клетки от 9 μ в диам. и больше.
1. Хроматофор один, редко их 2 . . . . . **B. simplex** 2.
2. Хроматофоров 2—4 . . . . . **B. cumulata** 3.

1. **Botryochloris minima** Pasch. — **Ботриохлорис малый** (рис. 62, *2—5*). — Колонии из немногих клеток. Клетки 3—7 μ в диам. Хроматофор один, чашевидный, реже их 2. Зооспоры с очень крупным глазком и коротким побочным жгутом.

В лужах, канавах и ямах (Центр. Европа).

2. **Botryochloris simplex** Pasch. — **Ботриохлорис простой** (рис. 62, *6*, *7*). — Колонии крупные, из очень большого числа клеток, легко распадающиеся на отдельные клетки. Клетки 10—12 μ в диам. Хроматофор один, чашевидный, иногда с лопастными краями, реже их 2. Зооспоры с длинным побочным жгутом.

В старицах и прудах, среди растений (Центр. Европа).

3. **Botryochloris cumulata** Pasch. — **Ботриохлорис скученный** (рис. 62, *8—10*). — Колонии из большого количества клеток, легко распадающиеся на частичные колонии. Клетки 9—13 μ в диам. Хроматофоров 2—4, корытовидные. Зооспоры с очень коротким или редуцированным побочным жгутом.

В старицах и ямах (Центр. Европа).

Род **SPHAEROSORUS** Pasch. — **СФЕРОСО́РУС**

Колонии шаровидные, из 4—32 клеток, собранных довольно правильно и плотно. Клетки шаровидные. Оболочка тонкая, довольно крепкая. Хроматофоров несколько, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Размножение автоспорами, образующимися по 2—32 в материнской клетке. Зооспоры и цисты не наблюдались.

По внешнему виду колонии этого рода напоминают зеленую водоросль *Coelastrum*.

1. **Sphaerosorus coelastroides** Pasch. — **Сферосорус целастровидный** (рис. 63). — Клетки 8—12 μ, при размножении до 25—30 μ в диам.

В почве (обнаружен с помощью культур) (Центр. Европа).

Род **ILSTERIA** Skuja et Pasch. — **ИЛЬСТЕ́РИЯ**

Колонии квадратные или тетраэдрические, из 4 клеток, реже клетки одиночные или по 2. Клетки шаровидные до слегка яйцевидных. Оболочка тонкая или довольно толстая, нежная до очень

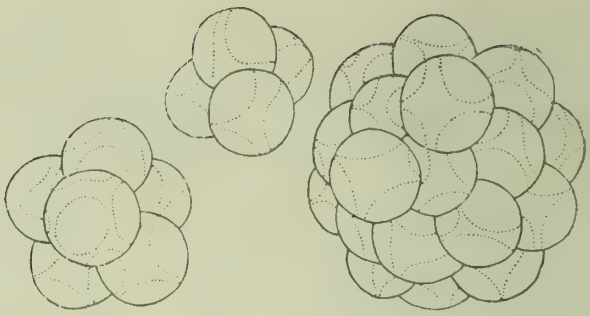


Рис. 63.

Sphaerosorus coelastroides, колонии разной величины. (По Пашеру).

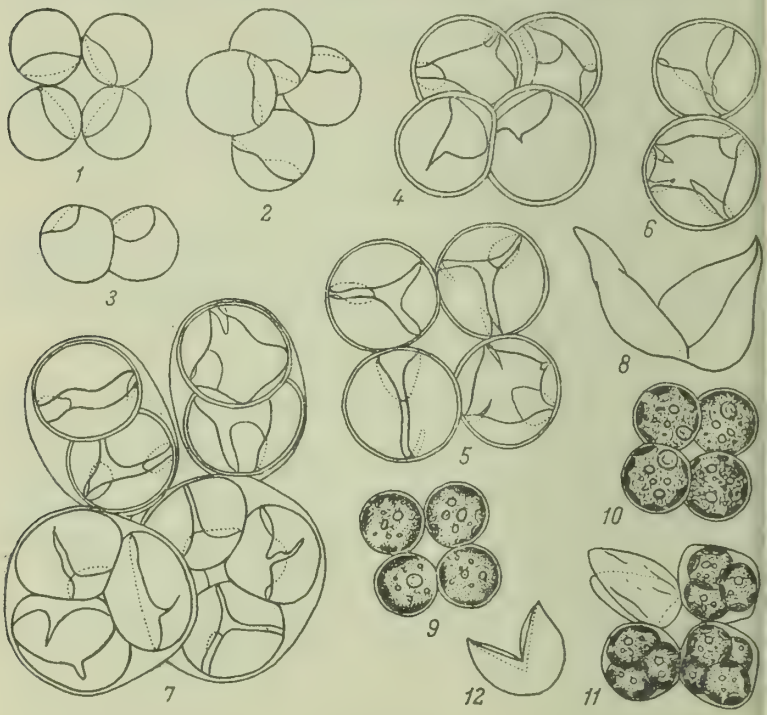


Рис. 64.

1—3 — *Ilsteria tetracoccus*, колонии различного сложения; *4—8* — *I. lobata*: *4—6* — колонии различного сложения, *7* — образование дочерних колоний, *8* — оболочка материнской клетки после выхода дочерней колонии; *9—12* — *I. quadrijuncta*: *9—10* — колонии различного сложения, *11* — образование дочерних колоний, *12* — оболочка материнской клетки после выхода дочерней колонии. (*1—8* — по Пашеру, *9—12* — по Скуе).

крепкой, часто красноватая. Хроматофор один, чашевидный или корытовидный, часто рассеченный на лопасти, стенкоположный, без пиреноида, или их несколько, дисковидные. Имеются белковые кристаллы и красные маслянистые капли. Размножение автоспорами, образующимися по 4, реже по 2, и уже в материнской оболочке складывающимися тетраэдрически или квадратно. По выходе дочерних колоний долго сохраняются остатки материнской оболочки, разорванной широкой щелью. Зооспоры не наблюдались.

Виды этого рода, возможно, широко распространены, но их легко смешать с представителями *Chlorophyta*.

I. Хроматофор один, чашевидный или корытовидный.
  1. Клетки 3—5 — (8) μ в диам. . . . . **I. tetracoccus** 1.
  2. Клетки 8—11 — (14) μ в диам. . . . . **I. lobata** 2.
II. Хроматофоров несколько, дисковидные . . . **I. quadrijuncta** 3.

1. **Ilsteria tetracoccus** Pasch. — **Ильстерия тетракокковая** (рис. 64, *1—3*). — Колонии квадратные, реже тетраэдрические, часто клетки только по 2. Клетки 3—5 μ, иногда перед делением 8 μ в диам. Оболочка очень нежная. Хроматофор один, чашевидный, не рассеченный.

В ямах и канавах, богатых органическими веществами (Зап. и Центр. Европа).

2. **Ilsteria lobata** Pasch. — **Ильстерия лопастная** (рис. 64, *4—8*). — Колонии тетраэдрические, реже квадратные, очень редко клетки только по 2. Клетки 8—11 μ, иногда до 14 μ в диам. Оболочка довольно толстая, часто красноватая. Хроматофор один, чашевидный или корытовидный, сильно рассеченный на лопасти, имитирующие несколько отдельных хроматофоров.

В торфяных канавах (Центр. Европа).

3. **Ilsteria quadrijuncta** Skuja — **Ильстерия четырехсвязная** (рис. 64, *9—12*). — Колонии квадратные, реже тетраэдрические. Клетки 6.5—8 μ в диам. Оболочка нежная. Хроматофоров несколько, дисковидные, иногда слегка дольчатые по краям.

В озерах у берегов. Латв. ССР.

Род **TETRAKTIS** Pasch. — **ТЕТРА́КТИС**

Колонии тетраэдрические, из 4 клеток, скрепленных в центре и расходящихся радиально по углам тетраэдра, реже неправильные, или клетки только по 2. Клетки коротко валиковидные — от цилиндрических с закругленными концами до слабо эллипсоидных. Оболочка очень тонкая, нежная. Хроматофоров от одного до нескольких, корытовидные или дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Имеются жир и масло, вероятно, также и лейкозин. Размножение автоспорами, образующимися по 4 и уже в материнской оболочке складывающимися тетраэдрически.

1. **Tetraktis aktinastroides** Pasch. — **Тетрактис актинастровидный** (рис. 65). — Клетки 9—15 μ дл.

В старицах среди других водорослей (Центр. Европа).

Редкий вид.

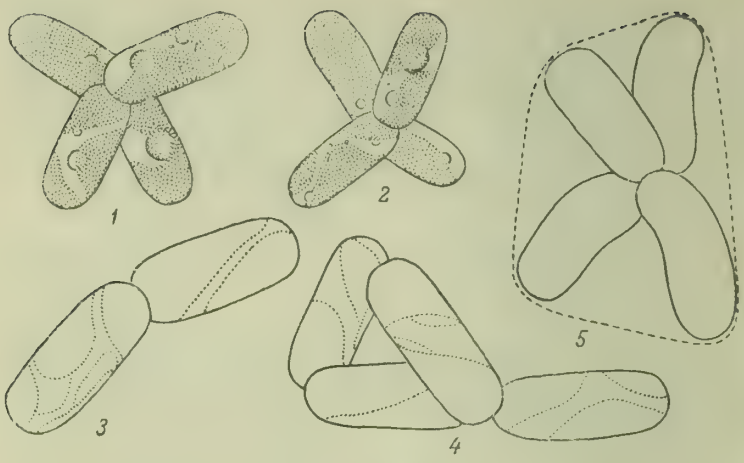


Рис. 65.

Tetraktis aktinastroides: *1*, *2* — типичные колонии, *3*, *4* — не типичные колонии, *5* — образование дочерней колонии. (По Пашеру).

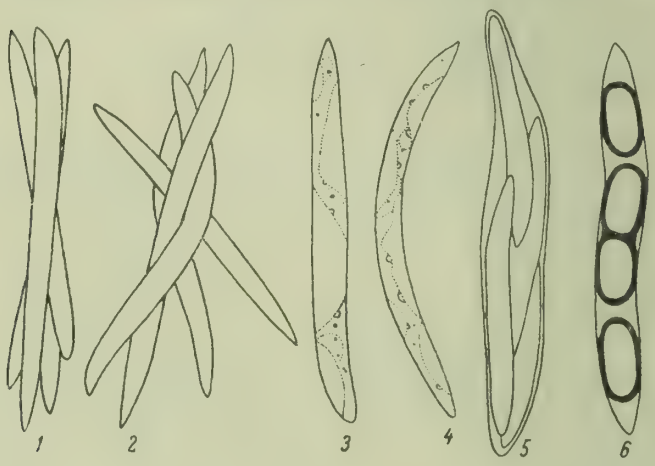


Рис. 66.

Raphidiella fascicularis: *1*, *2* — колонии различного сложения, *3*, *4* — строение протопласта, *5* — образование дочерней колонии, *6* — образование спор. (По Пашеру).

Род RAPHIDIELLA Pasch. — РАФИДИЕ́ЛЛА

Колонии пучковидные, из 4 клеток, собранных параллельными или несколько расходящимися пучками, реже клетки одиночные или по 2. Клетки вытянуто веретеновидные, прямые или слабо, иногда S-образно изогнутые, с заостренными или тупыми концами. Оболочка очень тонкая, нежная, иногда с очень слабым слизистым покровом. Хроматофоров 2 или несколько, корытовидные или дисковидные, стенкоположные, без пиреноида, как исключение один. Имеются жир и масло, изредка мелкие красные маслянистые капли. Размножение автоспорами, образующимися по 4 и уже в материнской оболочке складывающимися в пучки. Наблюдалось образование толстостенных спор по 4 в ряд в материнской клетке.

Этот род легко может быть смешан с зелеными водорослями из рода *Ankistrodesmus*.

1. Raphidiella fascicularis Pasch. — **Рафидиелла пучковидная** (рис. 66). — Клетки 18—30 μ дл., 3—5 μ шир.

В старицах в теплое время года (Центр. Европа).

Род HETERODESMUS Ettl — ГЕТЕРОДЕ́СМУС

Колонии однослойно пластинчатые, из 2—6 клеток, соединенных боковыми сторонами в один ряд, реже клетки одиночные. Клетки эллипсоидные до удлиненно яйцевидных, в поперечном сечении округлые. Оболочка тонкая, гладкая. Хроматофоров 2—6, пластинчатые или корытовидные, крупные, стенкоположные, заполняющие почти всю клетку, без пиреноида. Имеются крупные капли масла. Размножение автоспорами.

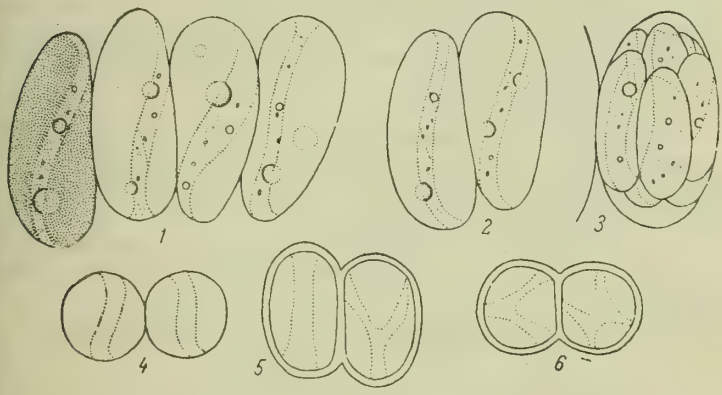


Рис. 67.

1—4 — *Heterodesmus bichloris*: *1*, *2* — колонии сбоку, *3* — образование автоспор, *4* — колония в поперечном сечении; *5*, *6* — *H. dividuus*: *5* — колония сбоку, *6* — колония в поперечном сечении. (*1—4* — по Эттлу, *5*, *6* — по Принтцу).

I. Хроматофоров 2 . . . . . **H. bichloris** 1.
II. Хроматофоров 3—6 . . . . . **H. dividuus** 2.

1. **Heterodesmus bichloris** Ettl — **Гетеродесмус двухроматофорный** (рис. 67, *1—4*). — Колонии из 2—6 клеток. Клетки 15 μ дл., 5 μ шир. Хроматофоров 2, корытовидные.

В небольших источниках среди нитчатых водорослей (Центр. Европа).

2. **Heterodesmus dividuus** (Printz) Ettl (= *Scenedesmus dividuus* Printz) — **Гетеродесмус разделенный** (рис. 67, *5*, *6*). — Колонии из 2 клеток. Клетки 9.5—10 μ дл., 5—6 μ шир. Хроматофоров 3—6, пластинчатые.

В различных водоемах (Сев. Европа).

Род **CHLORELLIDIOPSIS** Pasch. — **ХЛОРЕЛЛИДИО́ПСИС**

Колонии гроздевидные, неправильные, из очень многих, реже немногих клеток, явственно группирующихся по 4 в форме тетраэдров, реже по 2, но иногда среди клеточных групп встречаются и одиночные клетки. Клеточные группы в колониях и клетки в группах связаны непрочно и легко распадаются при надавливании. Клетки в типе шаровидные, в группах тесно соприкасающиеся, неправильно полиэдрические. Оболочка очень тонкая, нежная, иногда с очень слабым слизистым покровом. Хроматофор обычно один, очень небольшой, дисковидный, лопастной, стенкоположный, без пиреноида. Иногда имеются рубиново-красные маслянистые капли. Размножение зооспорами и автоспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке. Автоспоры долго остаются вместе, связанные материнской оболочкой.

1. **Chlorellidiopsis separabilis** Pasch. — **Хлореллидиопсис отделяющийся** (рис. 68, *1*, *2*). — Клетки 8—14 μ в диам., иногда значительно крупнее. Зооспоры вытянутые, спереди сильно скошенные, иногда амебоидные. Главный жгут зооспор в $1^1/_4$ раза длиннее их тела, побочный жгут едва заметный.

В почве оранжерей (обнаружен в культуре) (Центр. Европа).

Возможно, что этот вид является занесенным из тропической зоны.

Род **CHLORELLIDIUM** Visch. et Pasch. — **ХЛОРЕЛЛИ́ДИУМ**

Колонии гроздевидные, неправильные, из очень многих, реже немногих клеток, явственно группирующихся по 4 в форме тетраэдров, реже по 2 или по нескольку, но иногда среди клеточных групп встречаются и одиночные клетки. Клеточные группы в колониях и клетки в группах связаны очень прочно и не распадаются при надавливании. Клетки в типе шаровидные, в группах очень тесно соприкасающиеся, неправильно полиэдрические. Оболочка тонкая, но крепкая. Хроматофоров 5—12, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Размножение зооспорами, образующимися по 4 или

по нескольку, и автоспорами, образующимися по 4, реже по 8 в материнской клетке. Автоспоры остаются связанными вместе материнской оболочкой в форме тетрады, разрастаются и иногда дают второе и третье поколения связанных дочерних клеток. Наблюдалось также образование мелких, шаровидных или эллипсоидных

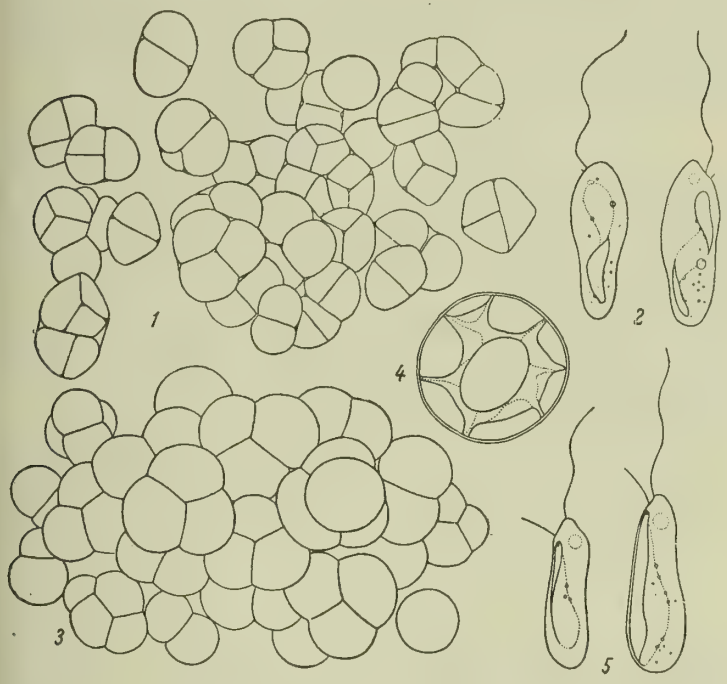


Рис. 68.

1, 2 — *Chlorellidiopsis separabilis*: *1* — часть колонии, *2* — зооспоры; *3—5* — *Chlorellidium tetrabotrys*: *3* — часть колонии, *4* — клетка отдельно, строение протопласта, *5* — зооспоры. (По Пашеру).

апланоспор, по 16—32 в материнской клетке, освобождающихся изолированными друг от друга.

1. Chlorellidium tetrabotrys Visch. et Pasch. — **Хлореллидиум тетрадногроздевидный** (рис. 68, *3—5*). — Клетки 8—10 μ, иногда до 20—25 μ в диам. Зооспоры удлиненно яйцевидные, спереди сильно скошенные. Главный жгут зооспор несколько длиннее их тела, побочный жгут около $^1/_3$ главного.

В почве оранжерей (обнаружен в культуре) (Средн. Европа).

Возможно, что этот вид является занесенным из тропической зоны.

Семейство Gloeopodiaceae Pasch. — Глеопо́диевые

Организмы одноклеточные или, реже, колониальные, прикрепленные. Клетки сидят на слизистой, более или менее развитой ножке, простой или разветвленной. Ножки толстые, плотные. Клетки шаровидные или удлиненные. Оболочка гладкая, цельная, в нижней части снабженная порами (для выделения слизи). Размножение зооспорами и автоспорами.

Род GLOEOPODIUM Pasch. — ГЛЕОПО́ДИУМ

Клетки шаровидные, эллипсоидные, яйцевидные или грушевидные, расположенные по одиночке или по 2—4 на толстой слизистой ножке. Ножки различной длины, простые или разветвленные по числу клеток колонии, прямые или иногда искривленные, у основания нередко расширенные, гладкие или слоистые от мелких штрихов или точек, расположенных неправильными поперечными рядами. Оболочка тонкая или довольно толстая, иногда красноватая. Хроматофоров несколько, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Имеются жир и масло, иногда, особенно у основания клетки, мелкие светопреломляющие тельца, а также красные маслянистые капли. Размножение автоспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке, наблюдались также и зооспоры.

I. Клетки 12—14 μ дл., на верхнем конце обычно с утолщенной оболочкой . . . . . **G. elephantipes** 1.
II. Клетки 4—10 μ дл., на верхнем конце без утолщения оболочки.
  1. Ножки очень короткие, клетки сидят на них по одиночке, косо . . . . . **G. nutans** 2.
  2. Ножки очень длинные, клетки сидят на них по 2, прямо . . . . . **G. hormotiloides** 3.

1. **Gloeopodium elephantipes** Pasch. — **Глеоподиум слоноволногий** (рис. 69, *1—4*). — Клетки одиночные, реже в колониях по 2—4, обратнояйцевидные или грушевидные, 12—14 μ дл., сидящие на ножке прямо. Оболочка довольно толстая, на верхнем конце сильно утолщенная и иногда слоистая. Ножки прямые или слегка искривленные, до 20 μ дл., нередко у основания дисковидно расширенные. Хроматофоров несколько. Зооспоры наблюдались. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела, побочный жгут очень короткий.

В ручьях с талой водой на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

Встречается редко, возможно, олиготермный вид.

2. **Gloeopodium nutans** Pasch. — **Глеоподиум поникший** (рис. 69, *5—8*). — Клетки всегда одиночные, эллипсоидные до слабо обратнояйцевидных, реже шаровидные или почти шаровидные, (4) — 6—10 μ дл., сидящие на ножке косо, верхним концом вверх, в сторону или вниз. Оболочка довольно толстая, без утолщения на верхнем конце. Ножка очень короткая. Хроматофоров 2—4. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В старицах и озерах на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

3. **Gloeopodium hormotiloides** Pasch. — **Глеоподиум гормотиловидный** (рис. 69, *9*, *10*). — Клетки в колониях по 2, эллипсоид-

ные, 5—9 μ дл., сидящие на ножке прямо. Оболочка тонкая, нежная, без утолщений. Ножки очень длинные, с ясно заметной слоистостью. Хроматофоров 2—4. Зооспоры и автоспоры не наблюдались.

В солоноватых застойных водоемах (Зап. Европа).

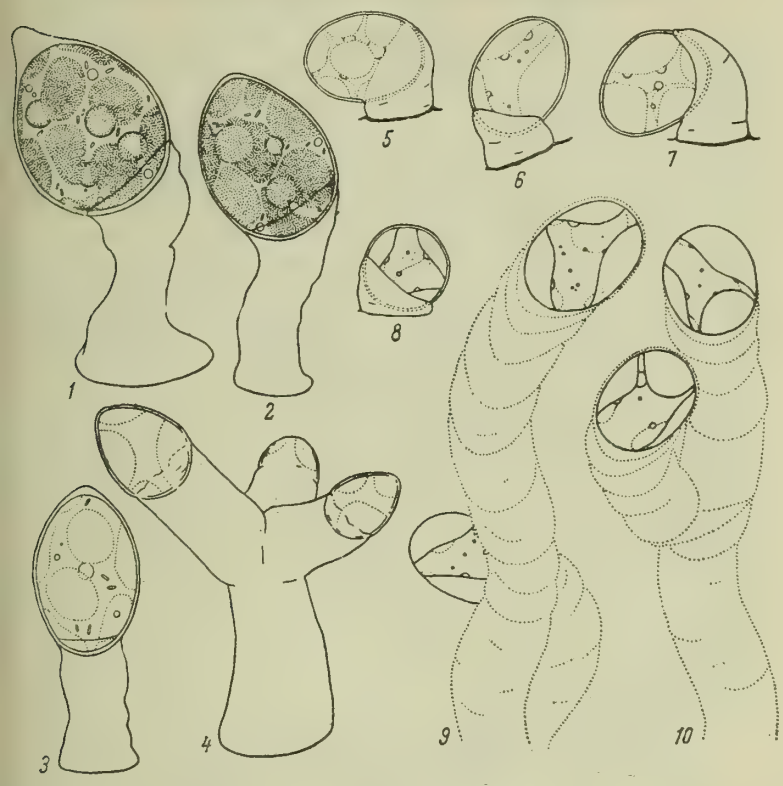


Рис. 69.

1—4 — Gloeopodium elephantipes: *1—3* — различные клетки, *4* — трехклеточная колония; *5—8 — G. nutans*: *5—7* — типичные клетки, *8* — более редкая форма с шаровидной клеткой; *9*, *10 — G. hormotiloides*, двуклеточные колонии. (По Пашеру).

Семейство **Mischococcaceae** Pasch. — **Мисхокóкковые**

Организмы колониальные, прикрепленные. Колонии многоклеточные, из древовидных слизистых стебельков, ветвящихся обычно ярусами дихотомически или тетрахотомически, реже не-

правильно, и несущих на концах последних разветвлений по 2—4 клетки. Клетки шаровидные или эллипсоидные. Оболочка гладкая, цельная. Размножение зооспорами и автоспорами.

Род MISCHOCOCCUS Näg. — МИСХОКО́ККУС

Колонии из древовидных слизистых стебельков, несущих на концах последних разветвлений по 2—4 клетки. Слизистые стебельки мягкие, нежные или довольно плотные, ветвящиеся обычно дихотомически или тетрахотомически, реже неправильно, длинные или короткие, иногда настолько короткие, что вся колония становится похожей на простую группу клеток. Ветви при основании более или менее расширенные. Клетки шаровидные или коротко эллипсоидные. Оболочка плотная, иногда блестящая, изредка буроватая от соединений железа. Хроматофоров от одного до нескольких, чашевидные или корытовидные, стенкоположные, без пиреноида. Имеются жир и масло, иногда кристаллы белка. Размножение зооспорами и автоспорами, образующимися по 2—4, реже по нескольку в материнской клетке. Образование колонии начинается с осевшей зооспоры, которая округляется, одевается оболочкой и выделяет слизистую подушечку, после чего клетка образует 2—4 автоспоры. При выходе автоспор материнская оболочка в верхней части разрывается, а внутренние слои ее разрастаются в форме слизистого стебелька, выносящего наверх молодые клетки, которые через некоторое время снова дают автоспоры и т. д., что при правильном повторении и приводит к образованию древовидных, ярусно разделенных колоний, а при нарушении последовательности — неправильно ветвящихся колоний. Нижняя часть материнской оболочки образует вздутие при основании ветвей. Иногда отдельные клетки очень сильно разрастаются и дают много зооспор или автоспор, что приводит к резким нарушениям характерного строения колоний.

Род изучен еще недостаточно, и деление на виды несколько условно.

I. Клетки шаровидные.
  1. Клетки до 3 μ в диам. . . . . **M. tenuissimus** 1.
  2. Клетки 3—10 μ в диам.
    А. Колонии небольшие, почти исключительно дихотомически разветвленные. Клетки 3—5 μ в диам. . . . . **M. sphaerocephalus** 2.
    Б. Колонии крупные, дихо- или тетрахотомически, реже неправильно разветвленные. Клетки 5—10 μ в диам. . . . . **M. confervicola** 3.
II. Клетки коротко эллипсоидные . . . . . **M. vischerianus** 4.

1. Mischococcus tenuissimus (Printz) Pasch. (= *Mischococcus confervicola* var. *tenuissimus* Printz) — **Мисхококкус тончайший** (рис. 70, *1*). — Колонии с малозаметными нежными слизистыми стебельками, ветвящимися преимущественно дихотомически и почти не расширенными при основании ветвей. Клетки шаровидные, 2—3 μ в диам. Хроматофор один, часто выстилающий бо́льшую часть клетки, иногда их 2.

В лужах и ручьях. Вост. Сибирь.

Редкий вид.

2. Mischococcus sphaerocephalus Visch. — Мисхококкус круглоголовый (рис. 70, *2—8*). — Колонии небольшие, с явственными

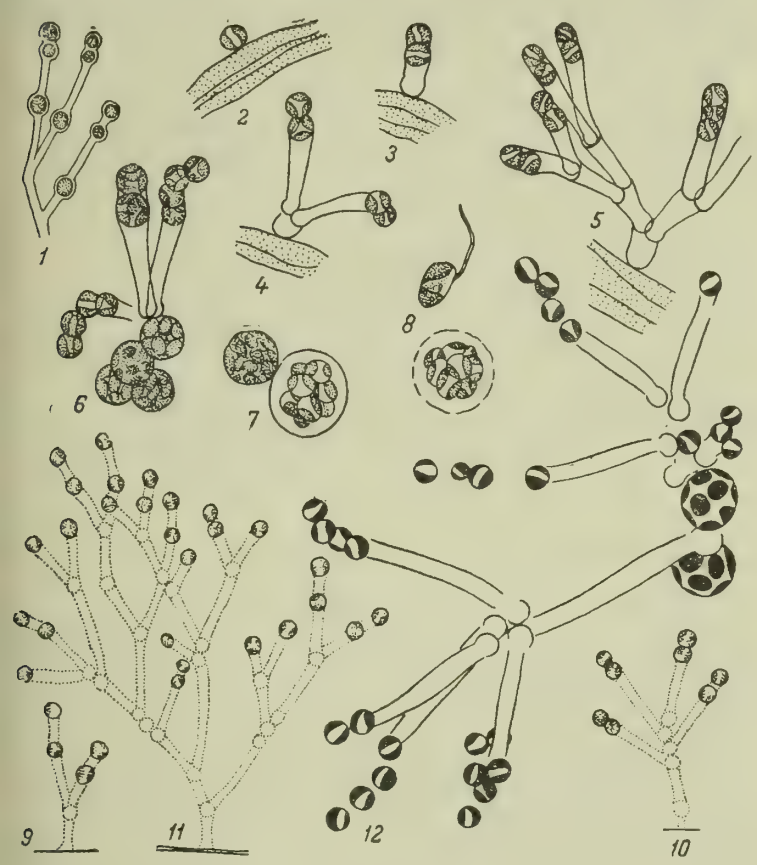


Рис. 70.

1 — *Mischococcus tenuissimus*, часть колонии; *2—8* — *M. sphaerocephalus*: *2—5* — образование колонии, *6* — колония с четырьмя крупными зооспорангиями, *7*, *8* — образование зооспор; *9—12* — *M. confervicola*: *9—11* — образование колонии, *12* — часть колонии планктонной формы с крупными клетками, образующими в дальнейшем зооспоры или автоспоры. (*1* — по Принтцу, *2—8* — по Вишеру, *9—11* — по Смиту, *12* — по Пашеру).

слизистыми стебельками, ветвящимися почти исключительно дихотомически и ясно расширенными при основании ветвей. Клетки шаровидные, 3—5 μ в диам., перед образованием зооспор разрастающиеся до 15—40 μ в диам. Хроматофоров 1—2. Зооспоры по 2—16, иногда по 32, развивающиеся в сильно разросшихся клетках.

В старицах (Центр. Европа).

Этот вид хорошо изучен Вишером в чистых культурах.

3. **Mischococcus confervicola** Näg. — **Мисхококкус конфервный** (рис. 70, *9—12*). — Колонии крупные, с явственными слизистыми

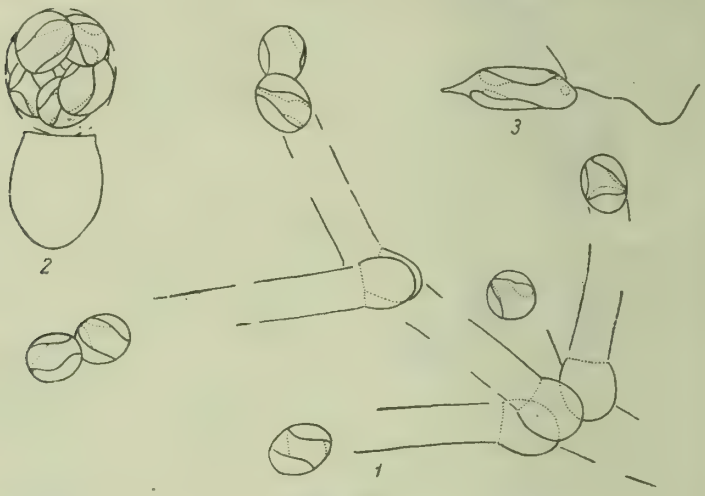


Рис. 71.

Mischococcus vischerianus: *1* — часть колонии, *2* — автоспоры, *3* — зооспора. (По Пашеру).

стебельками, ветвящимися дихотомически или тетрахотомически и ясно расширенными при основании ветвей. Клетки шаровидные, 5—8 μ, иногда до 10 μ в диам. Хроматофоров обычно 2. Зооспоры по 2—4.

В различных водоемах, на нитчатых водорослях, иногда вторично попадает в планктон. Во многих местах СССР.

Этот вид является наиболее распространенным представителем рода, но в систематическом отношении он, вероятно, сборный.

4. **Mischococcus vischerianus** Pasch. — **Мисхококкус Вишера** (рис. 71). — Колонии крупные, с нежными слизистыми стебельками, ветвящимися дихотомически или тетрахотомически и сильно расширенными при основании ветвей. Клетки коротко эллипсоидные, 6—8 μ дл., 4—6 μ шир. Хроматофоров 2—3. Зооспоры по 2.

В небольших водоемах на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

Семейство **Characiopsidaceae** Pasch. — **Харациóпсовые**

Организмы одноклеточные, прикрепленные. Клетки разнообразной формы, прикрепляющиеся к субстрату непосредственно своим основанием или посредством диска или ножки с диском или

без него, являющимися выростами оболочки. Оболочка цельная, гладкая или только с одиночными выростами на вершине или по углам клеток. Хроматофоров от одного до нескольких и многих. Размножение зооспорами, автоспорами и апланоспорами. Известны цисты.

I. Клетки в очертаниях удлиненные или почти округлые, вытянутые длинной осью в направлении ножки,[25] на верхнем конце с одним выростом оболочки или без него.
   1. Клетки разной формы, на верхнем конце с выростом или без него. Ножка разной длины, но у шаровидных клеток короче протопласта,[26] у ряда форм ножка отсутствует.
      А. Клетки разнообразной формы, развивающиеся перпендикулярно к субстрату, прямые или слабо изогнутые . . . . . Род **Characiopsis** (стр. 151).
      Б. Клетки длинно цилиндрические или длинно веретеновидные, изогнутые, развивающиеся главным образом на нитчатых водорослях, прилегая к их оболочке или слегка приподымаясь . . . . . Род **Chytridiochloris** (стр. 182).
   2. Клетки только более или менее шаровидные, в верхней части без выростов оболочки. Ножка равна длине протопласта или длиннее его . . . . Род **Peroniella** (стр. 180).

II. Клетки в очертаниях треугольные или искаженно треугольные, вытянутые длинной осью поперек ножки или более или менее в длину, но на верхней стороне всегда с двумя выростами оболочки . . . . . Род **Dioxys** (стр. 178).

Род **CHARACIOPSIS** Borzi — ХАРАЦИО́ПСИС

Клетки одиночные, но часто расположенные на субстрате скученно, веретеновидные, ланцетовидные, серповидные, яйцевидные, грушевидные, валиковидные или почти шаровидные, прямые или слабо изогнутые, развивающиеся перпендикулярно к субстрату, иногда вторично наклоненные к нему, с ножкой или без нее. Ножка различной длины, большей частью короче протопласта, реже равна ему или длиннее. На нижнем конце ножек у основания клеток имеется подушечкообразное утолщение или дисковидное расширение, иногда оно отсутствует. Оболочка тонкая или довольно толстая, ровная или на верхнем конце клетки разнообразно утолщенная, часто в форме сосочка, бородавки или шипа. Хроматофоров от одного до нескольких и многих, корытовидные, пластинчатые или дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Ядро одно, как исключение их может быть несколько. Имеются жир, масло, лей-

---

[25] Исключение составляет только *Characiopsis umbilicata*, полулунные клетки которого расположены поперек ножки (ср. раздел II).

[26] Исключение составляет только *Characiopsis malleolus*, у шаровидных клеток которого ножка равна по длине протопласту или даже больше. Наоборот, сюда не следует относить шаровидные клетки тех форм, которые живут на водорослях, погружаясь ножками в наружную слизь, если ножки равны протопластам или случайно короче их (ср. род *Peroniella*).

козин и иногда красные маслянистые капли. Размножение зооспорами, автоспорами, апланоспорами и цистами, освобождающимися из материнской клетки через правильный или неправильный разрыв оболочки. Зооспоры образуются от 2 до многих, в зависимости от величины материнской клетки, с очень коротким побочным жгутом, который, по-видимому, может вообще отсутствовать. Автоспоры и апланоспоры по 2—4, с двустворчатой оболочкой, особенно толстой и заметной у апланоспор. Цисты по одной, реже по 2—4, многоядерные, с очень толстой оболочкой.

С этим родом могут быть смешаны многие водоросли: из *Xanthophyta* — *Characidiopsis*, *Lutherella*, *Chloropedia*, проростки нитчатых форм и нек. др., из *Chlorophyta* — *Characium*, *Tetraciella*, *Tetracium*, а также некоторые формы из других типов. Род *Characiopsis* очень богат видами, которые отличаются сильной изменчивостью, поэтому определять следует только обильный материал. Фиксированный материал в ряде случаев вообще не годится. [27]

I. Клетки при основании без ножки и без дисковидного расширения оболочки, прикрепляющиеся к субстрату непосредственно нижним концом.
  1. Клетки (15)—23—26 μ дл., с заостренным нижним концом . . . . . **Ch. difflugicola** 1.
  2. Клетки 12—15 μ дл., с широким срезанным нижним концом . . . . . **Ch. elegans** 2.

II. Клетки при основании только с дисковидным расширением оболочки, лишь иногда переходящим в едва различимую ножку. [28]
  1. Клетки до 30 μ дл.
    А. Верхний конец клеток закругленный, без шипа или только с широким утолщением оболочки.
      а. Верхний конец без утолщения оболочки.
        α. Клетки обратнояйцевидные до грушевидных или почти эллипсоидных.
          * Клетки 10—12 μ дл. . . . . **Ch. malleus** 3.
          ** Клетки 15—22 μ дл. . . . . **Ch. obovoidea** 4.
        β. Клетки цилиндрические . . . . . **Ch. columnaris** 5.
      б. Верхний конец с утолщением оболочки в форме слоистого колпачка . . . . . **Ch. galeata** 6.
    Б. Верхний конец клеток заостренный без шипа или закругленный, но с шипом.
      а. Верхний конец заостренный, без шипа.
        α. Клетки 9—16 μ дл. . . . . **Ch. microcysticola** 7.
        β. Клетки 20—30 μ дл.
          * Клетки 4—6 μ шир. . . . . **Ch. subulata** 8.
          ** Клетки 10—14 μ шир. . . . . **Ch. sessilis** 9.
      б. Верхний конец закругленный или суженно закругленный, с шипом.

---

[27] Нижеследующая таблица для определения является искусственной, и расположение в ней видов не отражает их взаимного родства.

[28] См. также в разделе III, 1 ряд видов с очень толстой и обычно очень короткой ножкой, что может ввести в заблуждение: *Ch. heeringiana*, *Ch. spina* и *Ch. crassirostrum*.

α. Верхний конец суженно закругленный, с небольшим шипом . . . . . **Ch. spinifer** 10.
β. Верхний конец закругленный, с очень большим, косо посаженным шипом . . . . . **Ch. avis** 11.
2. Клетки до 40—90 μ дл. . . . . **Ch. grandis** 12.
III. Клетки при основании с явственной ножкой.
1. Ножка короткая, менее $^1/_4$ длины протопласта.
А. Клетки не более 10 μ дл.
а. Верхний конец клеток закругленный или притупленный, без шипа.
α. Клетки шаровидные или почти шаровидные, 8—10 μ шир.
* Хроматофор один . . . . . **Ch. pernana** 13.
** Хроматофоров 2, иногда больше . . . . . **Ch. gibba** 14.
β. Клетки удлиненные, 2—5 μ шир. . . **Ch. minima** 15.
б. Верхний конец клеток заостренный, с небольшим шипиком . . . . . **Ch. minutissima** 16.
Б. Клетки от 9 μ и больше.
а. Клетки не сильно вытянутые, с длиной, превосходящей ширину не более чем в 4 раза.
α. Верхний конец клеток широко закругленный, иногда с едва намеченной заостренной верхушкой, или лишь очень слабо суженный, без шипа.
* Клетки 9—12 μ дл., почти шаровидные, на верхнем конце слегка заостренные . . . . . **Ch. pinguis** 17.
** Клетки от 12 μ дл. и больше, вытянутые, лишь изредка почти шаровидные.
+ Клетки правильно, преимущественно широко эллипсоидные, лишь изредка почти шаровидные.
× Клетки 14—26 μ, лишь изредка до 35 μ дл. Хроматофоров до 8 . . . . . **Ch. gracilis** 18.
×× Клетки 20—60 μ дл. Хроматофоров очень много . . . . . **Ch. naegelii** 19.
++ Клетки изменчивой формы, часто неправильные, от узко эллипсоидных до слегка обратнояйцевидных, валиковидных и широко веретеновидных.
× Ножка очень толстая, чуть расширяющаяся книзу, но без диска . . . . . **Ch. pachypus** 20.
×× Ножка тонкая, с диском.
○ Клетки 12—30 μ дл. Хроматофоров 4—8 . . **Ch. borziana** 21.
○○ Клетки 20—60 μ дл. Хроматофоров до 30 . . . . . **Ch. cedercreutzii** 22.
β. Верхний конец клеток оттянуто закругленный, без шипа.
* Клетки 20—22 μ дл., 7—11 μ шир. Хроматофоров 2 . . . . . **Ch. lageniformis** 23.

** Клетки до 30—35 μ дл., до 16 μ шир. Хроматофоров 4 . . . . . **Ch. lagena** 24.

γ. Верхний конец клеток суженный, заостренный или притупленный, без шипа, с шипом или большим конусовидным выростом оболочки.

* Верхний конец без шипа и без утолщения оболочки.

+ Клетки 10—20 μ дл. . . **Ch. anabaenae** 25.

++ Клетки 30—50 μ дл. . . . **Ch. turgida** 26.

** Верхний конец с массивным конусовидным выростом оболочки.

+ Ножка довольно тонкая, с широким диском . . . . . **Ch. calyptrata** 27.

++ Ножка очень толстая, подобная подошве, без диска . . . . . **Ch. crassirostrum** 28.

*** Верхний конец с шипом (иногда выраженным не у всех клеток).

+ Ножка тонкая.

× Клетки 12—20 μ дл. Хроматофор один, как исключение их может быть 2 . . . . . **Ch. minuta** 29.

×× Клетки 15—66 μ дл. Хроматофоров 2—3 в молодых и очень много в старых клетках . . . . . **Ch. saccata** 30.

++ Ножка очень толстая.

× Ножка с широким диском, иногда почти незаметная . . . . . **Ch. heeringiana** 31.

×× Ножка без диска, иногда лишь слегка расширяющаяся книзу . . . . . **Ch. spina** 32.

б. Клетки очень сильно вытянутые, с длиной, превосходящей ширину более чем в 4 раза.

α. Верхний конец клеток закругленный.

* Клетки до 60 μ дл. Хроматофоров несколько или много . . . . . **Ch. sublinearis** 33.

** Клетки до 155 μ дл. Хроматофор один . . . . . **Ch. rossica** 34.

β. Верхний конец клеток коротко тупо конусовидный . . . . . **Ch. polychloris** 35.

2. Ножка довольно длинная, от $^1/_4$ до $^1/_2$ длины протопласта, иногда несколько длиннее.

А. Верхний конец клеток широко или слегка суженно закругленный, без шипа, но иногда с утолщенной оболочкой (в форме сосочка или колпачка).

а. Клетки прямо сидящие на ножке.

α. Клетки правильно эллипсоидные, с широко закругленным нижним концом . . . . . **Ch. teres** 36.

β. Клетки булавовидные, обратнояйцевидные или грушевидные до эллипсоидных, с суженным нижним концом.

* Клетки 12—24 μ дл. (без ножки) . . . . . **Ch. pyriformis** 37.

** Клетки 20—45 μ дл. (без ножки) . . . . . Ch. tuba 38.
б. Клетки косо сидящие на ножке . . . Ch. obliqua 39.
Б. Верхний конец клеток суженно закругленный, с коротким шипом . . . . . Ch. varians 40.
В. Верхний конец клеток суженный, заостренный или слегка притупленный, без шипа, но иногда с чуть утолщенной оболочкой.
а. Клетки сильно вытянутые, с длиной, в несколько раз превосходящей ширину . . . . . Ch. sphagnicola 41.
б. Клетки не сильно вытянутые.
α. Клетки полулунные, серповидные или роговидные.
* Клетки 4—13 μ дл. . . . . Ch. curvata 42.
** Клетки 12—22 μ дл. . . . . Ch. lunaris 43.
β. Клетки широко веретеновидные или несколько яйцевидные.
* Клетки 10—15 μ дл. . . . . Ch. minor 44.
** Клетки от 15 μ дл. и больше.
+ Хроматофоров 1—2 . . . . . Ch. acuta 45.
++ Хроматофоров 2—5 . . . . . Ch. pyriformis f. decrescens 37.
3. Ножка очень длинная, от почти равной длине протопласта до двух раз длиннее его.
А. Ножка расположена нормально, по длинной оси клетки.
а. Клетки очень мелкие, 5—7 μ дл., почти шаровидные . . . . . Ch. malleolus 46.
б. Клетки от 25 μ дл. и больше, различной формы.
α. Клетки правильно яйцевидные, с закругленным верхним концом . . . . . Ch. crustacearum 47.
β. Клетки различной формы, с суженным и заостренным верхним концом.
* Верхний конец клеток без шипа, но нередко со слабо утолщенной оболочкой . . . . . Ch. longipes 48.
** Верхний конец клеток с массивным конусовидным утолщением оболочки . . . . . Ch. anas 49.
*** Верхний конец клеток с шипом.
+ Клетки преимущественно неправильные, косые или изогнутые, до 35 μ дл. (с ножкой и шипом) . . . . . Ch. aculeata 50.
++ Клетки правильные, прямые, до 50 μ дл. (с ножкой и шипом) . . Ch. aristulata 51.
Б. Ножка расположена перпендикулярно к длинной оси клетки . . . . . Ch. umbilicata 52.

1. Characiopsis difflugicola Huber-Pestal. — **Харациопсис дифлюгиевый** (рис. 72, *1*). — Клетки односторонне веретеновидные, с одной стороной выпуклой и другой плоской или слегка вогнутой, со спинной стороны ланцетовидные, (15)—23—26 μ дл., 6—8 μ шир. Оба конца клеток заостренные. Оболочка довольно толстая, ровная. Хроматофоров много, мелкие, дисковидные. Размножение не наблюдалось.

В прудах и болотах, обычно на раковинах корненожки *Difflugia*. Харьковская обл. Мало изученный вид.

2. **Characiopsis elegans** Ettl — **Харациопсис изящный** (рис. 72, *2—5*). — Клетки веретеновидные, прямые, к основанию слабо суженные, 12—15 μ дл., 3—4 μ шир. Верхний конец клеток суженный и заканчивается притупленным острием, нижний конец широкий, срезанный, без диска. Оболочка тонкая, нежная и только у основания в месте прикрепления к субстрату слегка утолщенная. Хроматофор один, корытовидный, заполняющий около половины клетки. Зооспоры по 2—4, до 8 μ дл.

В небольших ямах с чистой водой на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

3. **Characiopsis malleus** Pasch. — **Харациопсис молоточный** (рис. 72, *6*). — Клетки обратнояйцевидные или почти грушевидные, иногда неправильные, 10—12 μ дл., до 8 μ шир., иногда крупнее. Верхний конец клеток широко закругленный, нижний конец суженно закругленный, сразу переходящий в широкий диск или сначала в едва развитую дисковидную ножку, часто почти не заметную из-за обильного отложения солей железа. Оболочка очень тонкая. Хроматофоров 1—2, корытовидные. Зооспоры по 2—4, с очень коротким побочным жгутом.

В прудах на различных водорослях (Центр. Европа).

4. **Characiopsis obovoidea** Pasch. — **Харациопсис обратнояйцевидный** (рис. 72, *7*, *8*). — Клетки удлиненно обратнояйцевидные или почти эллипсоидные, иногда слегка искривленные, 15—22 μ дл., 4—5 μ шир. Верхний конец клеток широко закругленный, нижний конец суженный, сразу переходящий в широкий плоский диск. Оболочка очень тонкая. Хроматофоров несколько, до 6—8, дисковидные. Размножение не наблюдалось.

В глинистых ямах на детрите, камнях и нитчатых водорослях (Центр. Европа).

5. **Characiopsis columnaris** Pasch. — **Харациопсис колончатый** (рис. 72, *9*, *10*). — Клетки цилиндрические, прямые или слегка изогнутые, 15—25 μ дл., до 6 μ шир. Верхний конец клеток широко закругленный, нижний конец немного суженный, сразу переходящий в широкий и очень плоский диск. Оболочка очень тонкая. Хроматофоров 3 или несколько, крупные, корытовидные или мелкие, дисковидные. Зооспоры не наблюдались. Автоспоры по 2—4.

В луговых канавах (Центр. Европа).

6. **Characiopsis galeata** Ettl — **Харациопсис шлемоносный** (рис. 72, *11—13*). — Клетки удлиненно эллипсоидные, 16—18 μ дл., 6 μ шир. Верхний конец клеток иногда слабо суженный, у разросшихся клеток всегда снабженный утолщением оболочки в форме слоистого колпачка, нижний конец закругленный, сразу переходящий в небольшой толстый диск. Оболочка тонкая, нежная. Хроматофор один, корытовидный, выстилающий почти всю клетку. Зооспоры по 4—8, яйцевидные, до 5 μ дл. Главный жгут зооспор чуть длиннее их тела, побочный жгут около $^1/_2$ главного.

В прудах на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

Этот вид из-за колпачковидного расширения оболочки легко принять за представителя *Chlorothecium*, однако здесь это не колпачок, и зооспоры выходят через разрыв оболочки.

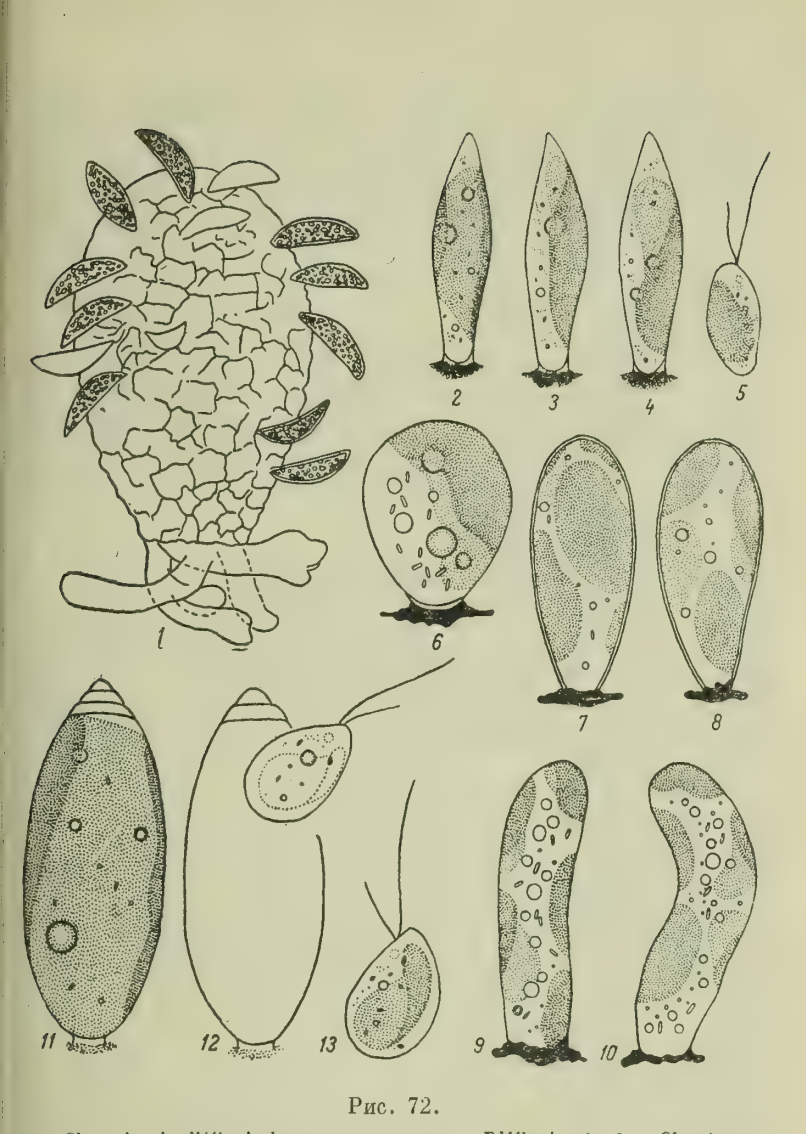


Рис. 72.

1 — *Characiopsis difflugicola*, клетки на домике *Difflugia*; *2—5* — *Ch. elegans*: *2—4* — вегетативные клетки, *5* — зооспора; *6* — *Ch. malleus*; *7*, *8* — *Ch. obovoidea*; *9*, *10* — Ch. *columnaris*; *11—13* — *Ch. galeata*: *11* — вегетативная клетка, *12* — выход зооспор, *13* — зооспора. (*1* — по Губеру-Песталоцци, *2—5*, *11—13* — по Эттлу, *6—10* — по Пашеру).

7. **Characiopsis microcysticola** Skuja — **Харациопсис микроцистиевый** (рис. 73, *1—3*). — Клетки веретеновидные или косо ланцетовидные, искривленные, иногда неправильно серповидные, 9—16 μ дл., 2—4 μ шир. Верхний конец клеток отогнуто суженный и заостренный, нижний конец постепенно суженный, нередко переходящий в очень короткую, едва выраженную ножку, плоско обрезанную или слабо расширенную в небольшой диск. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров 1—4, дисковидные. Зооспоры наблюдались только в начальной стадии их образования.

В озерах и прудах на слизистом покрове планктонных видов *Microcystis* (Сев. Европа).

8. **Characiopsis subulata** (A. Br.) Borzi (= *Characium subulatum* A. Br.) — **Харациопсис шиловидный** (рис. 73, *4—6*). — Клетки ланцетовидные или неправильно веретеновидные, прямые, иногда слегка S-образно изогнутые, до 20 μ дл., 4—6 μ шир. Верхний конец клеток сильно заостренный, нижний конец сначала постепенно суженный, затем обрезан и сразу переходит в диск. Оболочка тонкая, ровная. Хроматофоров 2—4, реже 6, корытовидные, бледные. Зооспоры по 2—4, 6 μ дл., 2—3 μ шир. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела.

В различных водоемах на нитчатых водорослях, стеблях и листьях водяных растений. Повсеместно.

9. **Characiopsis sessilis** Pasch. — **Харациопсис сидячий** (рис. 73, *7—9*). — Клетки широко веретеновидные или яйцевидные, 20—30 μ дл., 10—14 μ шир. Верхний конец клеток конусовидно заостренный, нижний слабо суженный, сразу переходящий в широкий диск. Оболочка довольно тонкая. Хроматофоров 2—6, корытовидные, довольно крупные. Зооспоры до 16, сильно амебоидные. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела, побочный жгут около $^1/_3$ главного.

В торфяных водоемах на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

10. **Characiopsis spinifer** Printz [= *Pseudochlorothecium spinifer* (Printz) Korsch.] — **Харациопсис шипоносный** (рис. 73, *10*, *11*). — Клетки удлиненно эллипсоидные или слегка яйцевидные, прямые или слабо скошенные, 22—30 μ дл., 7—9 μ шир. Верхний конец клеток суженно закругленный, на вершине с небольшим острым шипом 3—6 μ дл., нижний конец закругленный, сразу переходящий в толстый, слабо расширенный диск. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров несколько, дисковидные, крупные. Размножение не наблюдалось.

В различных водоемах на нитчатых водорослях. Южн. часть Сибири, Латв. ССР, Харьковская обл.

Встречается редко.

11. **Characiopsis avis** Pasch. — **Харациопсис птицевидный** (рис. 73, *12—14*). — Клетки эллипсоидные, прямые или со слегка неравными сторонами, 12—33 μ дл., 6—9 μ шир., к основанию суженные, с небольшим диском. Верхний конец клеток закругленный, снабженный большим, иногда больше половины клетки (6—11.5 μ) шипом, сидящим несколько сбоку и направленным вбок или книзу, нижний конец закругленный, сразу переходящий в толстый, слабо расширенный диск. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров до 10, дисковидные. Размножение не наблюдалось.

В торфяных водоемах на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

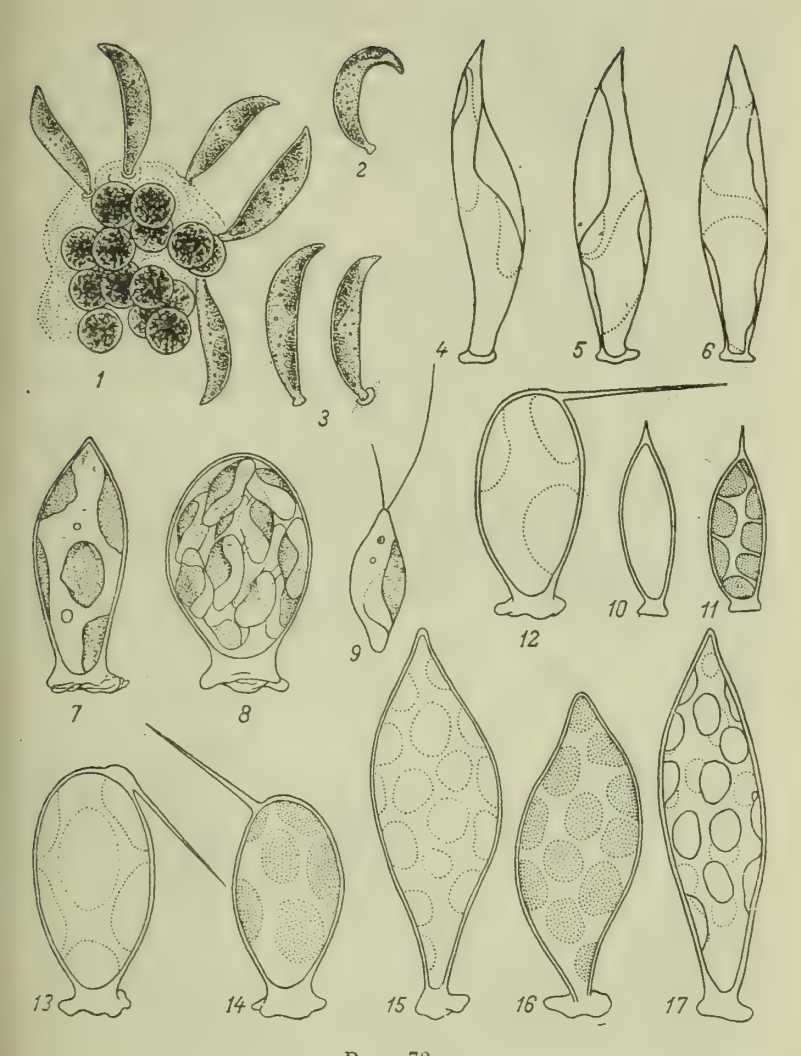


Рис. 73.

1—3 — *Characiopsis microcysticola*: *1* — клетки, сидящие на колонии *Microcystis*, *2*, *3* — клетки отдельно; *4—6* — *Ch. subulata*; *7—9* — *Ch. sessilis*: *7* — вегетативная клетка, *8* — образование зооспор, *9* — зооспора; *10*, *11* — *Ch. spinifer*; *12—14* — *Ch. avis*; *15—17* — *Ch. grandis*. (*1—3* — по Скуе, *4—9*, *12—17* — по Пашеру, *10*, *11* — по Принтцу).

12. **Characiopsis grandis** Pasch. — **Харациопсис большой** (рис. 73, *15—17*). — Клетки эллипсоидно-веретеновидные, прямые, реже несколько скошенные или слабо изогнутые, к обоим концам более или менее равномерно суженные, до 40—90 μ дл., до 10—17 μ шир. Верхний конец клеток заостренный, на вершине слегка туповатый, нижний конец сразу переходит в широкий диск. Оболочка тонкая, иногда слегка красноватая. Хроматофоров до 30 и больше, дисковидные. Размножение не наблюдалось.

В различных водоемах на нитчатых водорослях (Зап. и Центр. Европа).

13. **Characiopsis pernana** Pasch. — **Харациопсис окороковидный** (рис. 74, *1*). — Клетки шаровидные до широко эллипсоидных и широко обратнояйцевидных, до 8 μ шир. Верхний конец клеток широко закругленный или иногда слегка суженный, нижний конец широко закругленный, с очень короткой, тонкой, резко отграниченной ножкой и маленьким диском. Оболочка очень тонкая. Хроматофор один, корытовидный, иногда с лопастными краями, реже в виде широкой пластинки, опоясывающей почти всю клетку. Зооспоры с очень длинным главным жгутом.

У берегов прудов на гниющих стеблях и т. п. (Центр. Европа).

14. **Characiopsis gibba** (A. Br.) Borzi (= *Characium gibbum* A. Br.) — **Харациопсис горбатый** (рис. 74, *2*, *3*). — Клетки шаровидные до обратнояйцевидных, реже широко эллипсоидные, слегка наклоненные по отношению к ножке, 8—10 μ шир. Оба конца клеток широко закругленные. Ножка короткая, утончающаяся сверху вниз, с широким диском, часто расположенная сбоку клетки. Оболочка большей частью тонкая. Хроматофоров 2, реже больше, корытовидные. Зооспоры по 2—5, с одним главным жгутом.

В различных водоемах на нитчатых водорослях. Во многих районах СССР.

15. **Characiopsis minima** Pasch. — **Харациопсис наименьший** (рис. 74, *4*). — Клетки эллипсоидные, обратнояйцевидные, булавовидные или широко веретеновидные, прямые или слегка изогнутые, 5—9 μ дл., 2—5 μ шир. Верхний конец клеток закругленный или притупленный, нижний конец суженный, нерезко переходящий в хорошо развитую ножку. Ножка короткая или довольно длинная, обычно тонкая с небольшим диском или более толстая без диска. Хроматофор один, корытовидный, как исключение их 2. Зооспоры не наблюдались. Автоспоры по 2.

В водоемах, богатых органическими остатками, на водорослях и различных предметах, а также в почве. Минская обл.

В СССР обнаружен только в почве с помощью культур.

16. **Characiopsis minutissima** Pasch. — **Харациопсис мельчайший** (рис. 74, *5*). — Клетки широко скошенно веретеновидные, с одной стороной более выпуклой, чем другая, 6—9 μ дл., 4—6 μ шир. Верхний конец клеток резко заостренный, с небольшим шипиком, нижний конец суженно закругленный, с короткой, не резко отграниченной тонкой ножкой и небольшим диском. Оболочка довольно толстая. Хроматофор преимущественно один, корытовидный, в больших клетках их 2. Размножение не наблюдалось.

В водоемах с известковой водой на камнях, стеблях растений и нитях *Cladophora*, а также в почве. Минская обл. и Витебская обл.

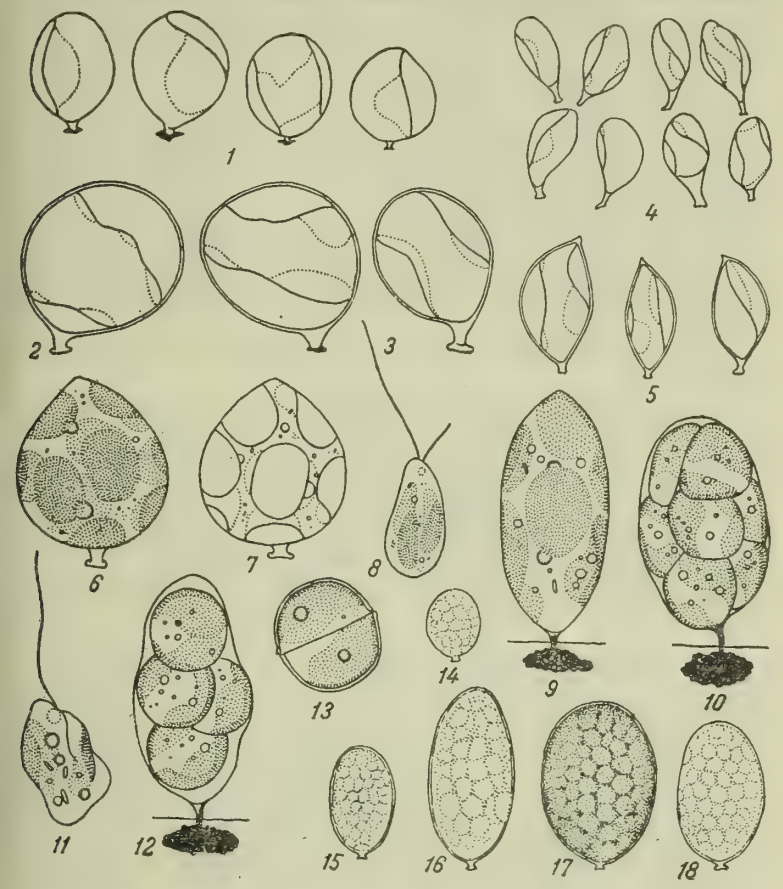


Рис. 74.

1 — *Characiopsis pernana*; *2*, *3* — *Ch. gibba*; *4* — *Ch. minima*; *5* — *Ch. minutissima*; *6—8* — *Ch. pinguis*: *6*, *7* — вегетативные клетки, *8* — зооспора; *9—13* — *Ch. gracilis*: *9* — вегетативная клетка, *10* — образование зооспор, *11* — зооспора, *12* — образование апланоспор, *13* — апланоспора; *14—18* — *Ch. naegelii*, клетки разного возраста. (*1—5*, *9—13* — по Пашеру, *6—8* — по Эттлу, *14—18* — по Картер).

В СССР обнаружен только в почве с помощью культур. Вид, близкий к *Ch. minuta*, но хорошо отличающийся мелкими размерами.

17. Characiopsis pinguis Ettl — **Харациопсис тучный** (рис. 74, *6—8*). — Клетки широко эллипсоидные, почти шаровидные, на

верхнем конце слегка заостренные, 9—12 μ дл. Ножка очень короткая, с широким диском. Оболочка тонкая. Хроматофоров несколько, дисковидные. Зооспоры по 4—8, 6 μ дл., 3 μ шир. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза больше их тела, побочный около $^1/_4$ главного.

В ямах на нитях *Tribonema* (Центр. Европа).

18. **Characiopsis gracilis** Pasch. — **Харациопсис изящный** (рис. 74, *9—13*). — Клетки правильно эллипсоидные, 14—26—(35) μ дл., 13—15—(25) μ шир. Верхний конец клеток закругленный или слегка приостренный, нижний конец закругленный, с короткой, очень тонкой ножкой и довольно широким диском. Оболочка очень тонкая, изредка с небольшим, мало заметным конусовидным утолщением на вершине клетки. Хроматофоров до 8, дисковидные. Зооспоры преимущественно по 8. Главный жгут зооспор несколько длиннее их тела, побочный жгут около $^1/_3$ главного. Апланоспоры по 4—8.

В старицах и прудах, иногда в слабо солоноватых водах (Центр. Европа).

19. **Characiopsis naegelii** (A. Br.) Lemm. (= *Characium naegelii* A. Br.) — **Харациопсис Негели** (рис. 74, *14—18*). — Клетки правильно широко эллипсоидные, реже узко эллипсоидные или почти шаровидные, 20—45—(60) μ дл. Оба конца клеток широко закругленные. Ножка очень короткая, тонкая, с очень маленьким диском. Оболочка тонкая. Хроматофоров очень много, дисковидные, не всегда ясно различимые. Зооспоры помногу. Главный жгут зооспор в 2 раза длиннее их тела, побочный жгут очень короткий.

В реках, озерах и других водоемах. В различных районах СССР.

20. **Characiopsis pachypus** Pasch. — **Харациопсис толстоногий** (рис. 75, *1—3*). — Клетки узко эллипсоидные, иногда слегка обратнояйцевидные, прямые или иногда чуть изогнутые, с неравными сторонами, до слабо бобовидных, 12—25 μ дл., до 9 μ шир. Верхний конец клеток закругленный, нижний конец постепенно слабо суженный, с очень толстой и очень короткой ножкой, чуть расширяющейся книзу, но без диска. Хроматофоров 3—6, реже больше, корытовидные, иногда с лопастными краями. Зооспоры по 4—8, с очень коротким побочным жгутом.

В лужах с грунтовой водой на корнях и ветках, на нитчатых и других водорослях (Зап. Европа).

21. **Characiopsis borziana** Lemm. (= *Characiopsis minuta* Borzi, non *Ch. borziana* Cedercreutz) — **Харациопсис Борци** (рис. 76). — Клетки очень разнообразной формы, эллипсоидные до эллипсоидно-валиковидных и широко веретеновидных, иногда с одной стороной выпуклой и другой прямой, часто слегка изогнутые, 12—30 μ дл., до 10 μ шир. Верхний конец клеток закругленный, реже слегка заостренный, нижний конец закругленный или немного суженный, с короткой тонкой ножкой и маленьким диском. Оболочка тонкая. Хроматофоров 4—8 (на ранних стадиях один), дисковидные. Зооспоры, автоспоры и апланоспоры по 4—16.

В различных водоемах. Латв. ССР, Днепропетровская обл.

Очень распространенный вид.

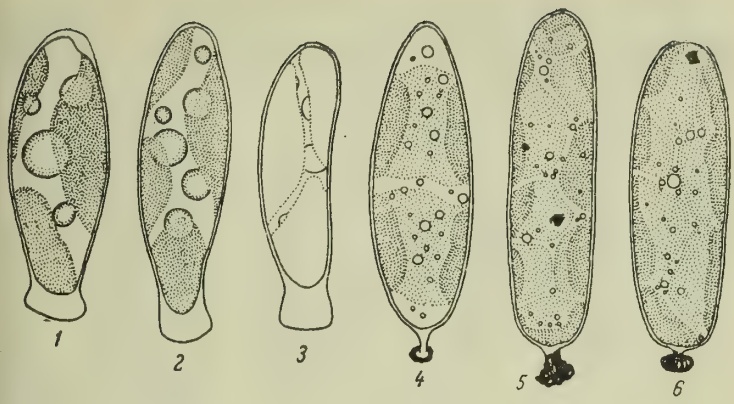


Рис. 75.

1—3 — Characiopsis pachypus; 4—6 — Ch. cedercreutzii. (По Пашеру).

Рис. 76.

Characiopsis borziana: *1* — молодые клетки, *2* — взрослые клетки, *3* — образование апланоспор, *4* — прорастание апланоспор, *5* — образование зооспор, *6* — выход зооспор. (По Пашеру).

22. **Characiopsis cedercreutzii** Pasch. (= *Ch. borziana* Cedercreutz) — **Харациопсис Цедеркрейца** (рис. 75, *4—6*). — Клетки от вытянуто яйцевидно-эллипсоидных до валиковидных, иногда слегка изогнутые, 20—60 μ дл., 6—11 μ шир. Верхний конец клеток чуть

Рис. 77.

1, 2 — Characiopsis lageniformis; 3—6 — Ch. lagena: 3—5 — вегетативные клетки, *6* — зооспора; *7 — Ch. anabaenae* f. *anabaenae, 8, 9* — f. *maior; 10—12 — Ch. turgida.* (*1—7, 10—12* — по Пашеру, *8, 9* — по Этглу).

суженно закругленный, нижний закругленный, с очень короткой тонкой ножкой и небольшим диском. Оболочка очень тонкая. Хроматофоров до 30, редко больше, дисковидные, в молодых клетках может быть один. Зооспоры по 4—32. Главный жгут зооспор длиннее их тела, побочный жгут очень короткий.

В водоемах с кислой водой на нитчатых водорослях и гниющей древесине (Центр. Европа).

Близок к *Ch. borziana*, но отличается размерами и числом хроматофоров.

23. **Characiopsis lageniformis** Pasch. — **Харациопсис бутылковидный** (рис. 77, *1*, *2*). — Клетки веретеновидно-булавовидные, в нижней части более широкие, чем в верхней, 20—22 μ дл., 7—11 μ шир. Верхний конец клеток оттянутый, на вершине закругленный, нижний конец суженно закругленный, не резко переходящий в короткую, постепенно суживающуюся ножку с небольшим диском. Оболочка очень тонкая. Хроматофоров 2, широко лентовидные, иногда с лопастными или складчатыми краями. Размножение не наблюдалось.

В загрязненных канавах на нитях *Tribonema*, особенно на ее пустых клетках (Центр. Европа).

24. **Characiopsis lagena** Pasch. — **Харациопсис бутыльчатый** (рис. 77, *3—6*). — Клетки веретеновидно-булавовидные, в нижней части более широкие, чем в верхней, до 30—35 μ дл., до 16 μ шир. Верхний конец клеток оттянутый примерно от середины клетки, на вершине широко закругленный, нижний конец резко суженный и переходящий в хорошо выраженную или очень короткую, довольно толстую ножку, иногда почти исчезающую, с широким плоским диском. Оболочка очень тонкая. Хроматофоров 4, иногда больше, крупные, корытовидные. Зооспоры по 4 и больше, сильно амебоидные. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела, побочный жгут короткий.

В загрязненных канавах на нитях *Tribonema* (Центр. Европа).

Вид, очень близкий к *Ch. lageniformis*, но хорошо отличающийся размерами и числом хроматофоров.

25. **Characiopsis anabaenae** Pasch. — **Харациопсис анабеновый** (рис. 77, *7—9*). — Клетки неправильно веретеновидные, с одной стороной более выпуклой, чем другая, 10—20 μ дл., 4—5 μ шир. Верхний конец клеток притупленный, нижний конец постепенно переходящий в очень короткую тонкую ножку и затем в хорошо развитый, широкий и очень плоский диск, обычно бурого цвета. Оболочка очень тонкая, нежная. Хроматофор один, корытовидный, расположенный вдоль более выпуклой стороны. Размножение не изучено, наблюдались лишь стадии деления протопласта.

F. **anabaenae** (рис. 77, *7*). — Клетки 10—13 μ дл., 4 μ шир.

В мелких застойных водоемах на нитях планктонных видов *Anabaena* (Центр. Европа).

F. **maior** (Ettl) Ded.-Stscheg. comb. nov. (= *Characiopsis anabaenae* var. *maior* Ettl) (рис. 77, *8*, *9*). — Клетки 18—20 μ дл., 5 μ шир.

В разных водоемах на нитчатках (Центр. Европа).

26. **Characiopsis turgida** W. et G. S. West — **Харациопсис вздутый** (рис. 77, *10—12*). — Клетки большей частью эллипсоидно-валиковидные, реже слегка яйцевидные или обратнояйцевидные, 30—50 μ дл., 11—18 μ шир. Верхний конец клеток коротко конусовидный, притупленный, нижний несколько закругленный, с очень короткой тонкой ножкой, иногда почти исчезающей, и большим диском. Оболочка толстая, иногда на верхнем конце чуть более утолщенная. Хроматофоров много, дисковидные, часто тесно расположенные, полигональные. Размножение не наблюдалось.

В водоемах с кислой, часто торфяной водой на различных водорослях. Днепропетровская обл.

27. Characiopsis calyptrata Pasch. — **Харациопсис колпачконосный** (рис. 78, *1—6*). — Клетки коротко валиковидные, прямые или иногда слегка изогнутые, нередко со слабо вогнутыми в середине сторонами, часто неправильно вздутые, 22—35 μ дл.,

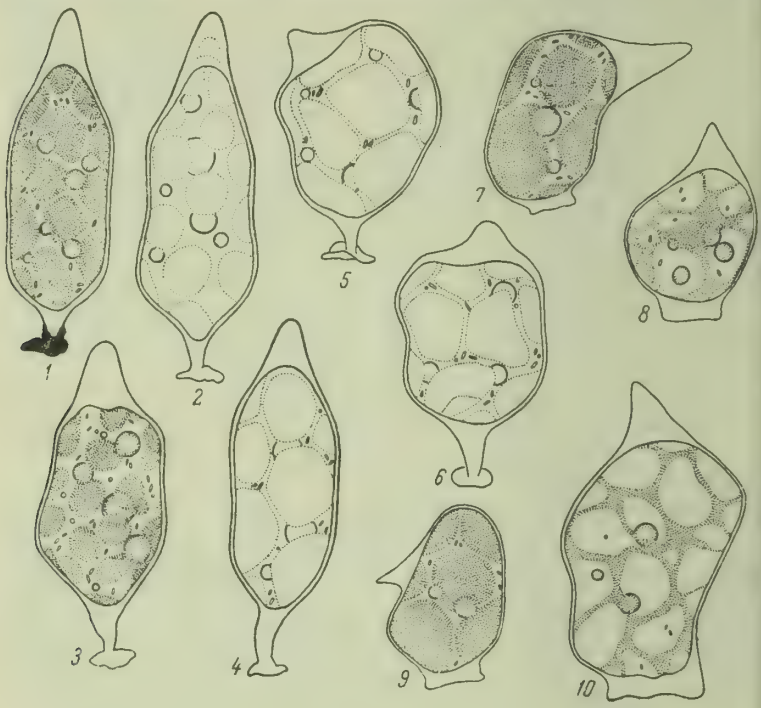


Рис. 78.

1—6 — Characiopsis calyptrata; 7—10 — Ch. crassirostrum. (По Пашеру).

8—20 μ шир. Верхний конец клеток сильно суженный, с массивным конусовидным выростом оболочки, на вершине притупленным, иногда слоистым, нижний конец коротко конусовидно суженный, с короткой, сначала довольно широкой, затем суживающейся ножкой и большим диском. Оболочка толстая. Хроматофоров несколько или много, дисковидные, крупные, часто тесно расположенные, полигональные. Размножение не наблюдалось.

В канавах и старицах (Центр. Европа).

28. Characiopsis crassirostrum Pasch. — **Харациопсис толстоклювый** (рис. 78, *7—10*). — Клетки неправильно яйцевидные, обратнояйцевидные, бобовидные или неравномерно выпуклые,

18—30—(50) μ дл., до 25 μ шир. Верхний конец клеток закругленный или слабо суженный, с крупным, толстым, конусовидным заостренным выростом оболочки, сидящим наверху или сбоку и направленным вверх или вбок, нижний конец закругленный или срезанный, с очень короткой, толстой ножкой без диска. Оболочка тонкая. Хроматофоров несколько, дисковидные, крупные, иногда сливающиеся в общую ячеистую массу. Известны зооспоры, автоспоры и цисты.

В старицах на органических и неорганических субстратах (Центр. Европа).

29. **Characiopsis minuta** (A. Br.) Lemm. (= *Characium minutum* A. Br., non *Characiopsis minuta* Borzi) — **Харациопсис мелкий** (рис. 79, *1—4*). — Клетки узко эллипсоидные до узко яйцевидных или веретеновидных, большей частью слегка изогнутые, 12—20 μ дл., до 7 μ шир. Верхний конец клеток сильно суженный и заостренный, часто с небольшим, нередко косо поставленным шиповидным выростом, нижний конец суженно закругленный, с маленькой прямой тонкой ножкой и иногда малозаметным диском. Оболочка очень тонкая. Хроматофор один, сравнительно небольшой, корытовидный, как исключение их может быть 2. Зооспоры обычно по 4.

В разнообразных водоемах на нитчатых и диатомовых водорослях. Повсеместно.

Очень распространенный вид.

30. **Characiopsis saccata** Carter — **Харациопсис мешковидный** (рис. 79, *5—8*). — Клетки более или менее цилиндрические до широко веретеновидных, всегда несколько неправильные, с одной стороной более выпуклой, чем другая, 15—30—66 μ дл., 3.5—10—20 μ шир. Верхний конец клеток суженный и заостренный, с более или менее развитым, обычно согнутым шипом, нижний конец закругленный или слабо или сильно суженный, с очень короткой, тонкой, обычно резко отграниченной ножкой и маленьким диском. Оболочка тонкая. Хроматофоров 2—3 в молодых и очень много в старых клетках, дисковидные. Размножение не наблюдалось.

В озерах и прудах на водяных растениях и других субстратах (Сев. и Зап. Европа).

31. **Characiopsis heeringiana** Pasch. — **Харациопсис Геринга** (рис. 79, *9—13*). — Клетки яйцевидные до широко яйцевидных, прямые или слегка изогнутые, до 30—40 μ дл., 7—20 μ шир. Верхний конец клеток равномерно суженный, переходящий в небольшой туповатый шип, нижний конец закругленный, резко переходящий в очень короткую, толстую, иногда почти исчезающую или более длинную и тонкую ножку с большим диском. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров очень много, дисковидные. Размножение не наблюдалось.

F. **heeringiana** (рис. 79, *9—11*). — Клетки до 30 μ дл., 7—12 μ шир. Ножка очень короткая, толстая, иногда почти исчезающая.

В ямах на нитчатых водорослях (Зап. и Центр. Европа).

F. **maior** (Pasch.) Ded.-Stscheg. comb. nov. (= *Characiopsis heeringiana* var. *maior* Pasch.) (рис. 79, *12*, *13*). — Клетки до 40 μ дл., до 20 μ шир. Ножка немного у́же и длиннее, чем у типовой формы.

В ямах на нитчатых водорослях (Зап. и Центр. Европа).

32. **Characiopsis spina** Pasch. — **Харациопсис колючий** (рис. 79, *4—16*). — Клетки яйцевидные или обратнояйцевидные, иногда

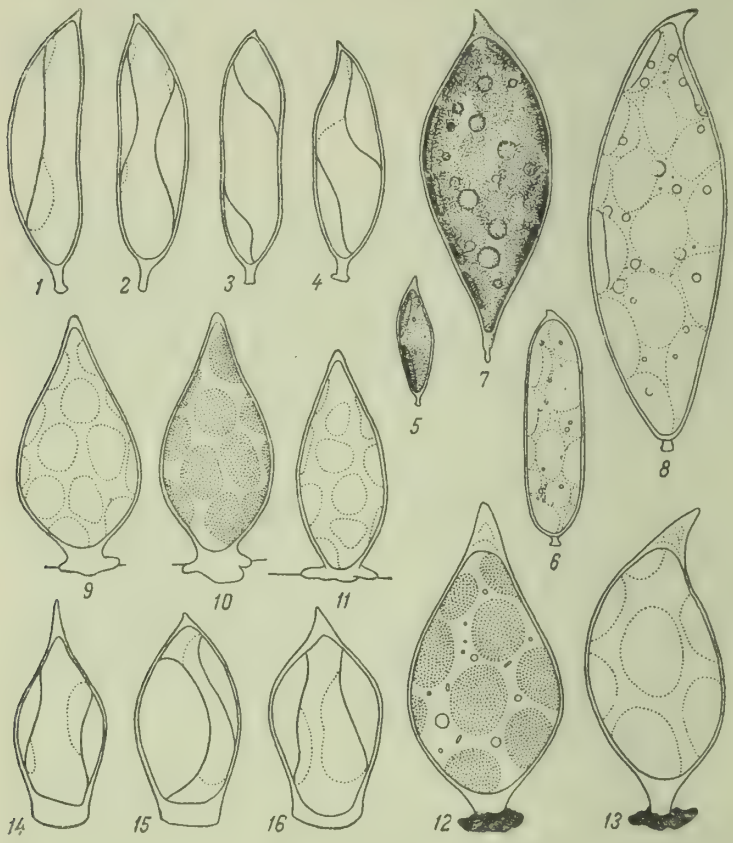


Рис. 79.

1—4 — *Characiopsis minuta*; *5—8* — *Ch. saccata*, клетки разного возраста; *9—11* — *Ch. heeringiana* f. *heeringiana*, *12*, *13* — f. *maior*; *14—16* — *Ch. spina*. (*1—4*, *9—16* — по Пашеру, *5—8* — по Скуе).

неправильные, до 20 μ дл., до 8 μ шир. Верхний конец клеток резко, равномерно или косо суженный, с хорошо развитым и часто длинным шипом, нижний конец слабо суженный, переходящий в очень короткую, толстую, не резко отграниченную ножку без диска. Оболочка обычно толстая. Хроматофоров 2, корытовидные. Зооспоры по 2. Побочный жгут зооспор около $^1/_3$ длины главного.

В различных водоемах на водяных растениях (Центр. Европа).

33. Characiopsis sublinearis Pasch. — **Харациопсис почти-линейный** (рис. 80, *1—5*). — Клетки на ранних стадиях узко эллипсоидные, в зрелости цилиндрические, иногда несколько скошенные или слегка изогнутые до волнистых, 20—60 μ дл., 4—8 μ шир. Верхний конец клеток закругленный, нижний конец не резко суженный, постепенно переходящий в тонкую, короткую ножку, с хорошо развитым широким диском. Оболочка тонкая. Хроматофоров не-

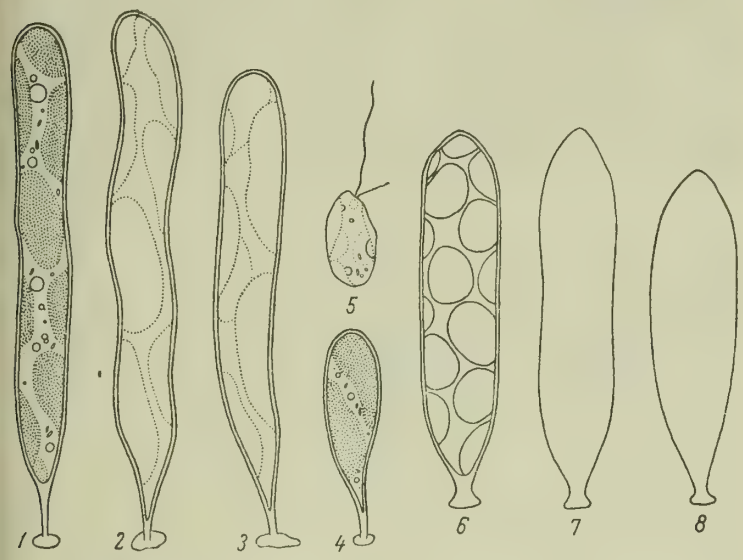


Рис. 80.

1—5 — *Characiopsis sublinearis*: *1—4* — клетки разного возраста, *5* — зооспора; *6—8* — *Ch. polychloris*. (По Пашеру).

сколько или много, корытовидные, иногда с дольчатыми краями. Зооспоры обычно по 8, сильно амебоидные. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела, побочный жгут короткий.

В прудах на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

34. Characiopsis rossica (Elenk.) Ded.-Stscheg. comb. nov. [= *Ch. groenlandica* (P. Richt.) Lemm. var. *rossica* Elenk.] — **Харациопсис русский.** — Клетки цилиндрические или палицеобразно-мешковидные до удлиненно яйцевидных, 20—155 μ дл., 7—30 μ шир. Верхний конец клетки закругленный, нижний конец суженно закругленный, с короткой ножкой. Оболочка тонкая. Хроматофор один. Зооспоры большей частью грушевидные, 7—9—(12) μ дл., 3.5—4.5 μ шир., с одним корытовидным хроматофором. Главный жгут зооспор равен длине их тела или вдвое короче. Апланоспоры шаровидные, 4.8—5.5 μ в диам.

В прудах на циклопах и дафниях. Московская обл.

Вид описан недостаточно и не имеет изображения. Вызывает сомнение наличие только одного хроматофора, неизвестны его форма у взрослых клеток и форма ножки. Первоначально он был описан как разновидность *Ch. groenladica*, но еще Пашер исключил этот последний из рода *Characiopsis*, а var. *rossica* считал возможным признать самостоятельным видом.

35. **Characiopsis polychloris** Pasch. — **Харациопсис многохроматофорный** (рис. 80, *6—8*). — Клетки цилиндрические, реже удлиненно эллипсоидные или, наоборот, с чуть вдавленными боковыми сторонами, прямые, до 30 μ дл., 6—10 μ шир. Верхний конец клеток коротко тупо конусовидный, нижний конец коротко суженный, с очень короткой, довольно толстой ножкой, сразу расширяющейся в небольшой диск. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров до 30, дисковидные. Зооспоры и автоспоры не наблюдались. Апланоспоры по 4, с толстой, явственно двустворчатой оболочкой.

В стоячих водоемах на нитях водорослей. Латв. ССР.

36. **Characiopsis teres** (Printz) Pasch. (= *Ch. pyriformis* var. *teres* Printz) — **Харациопсис округленный** (рис. 81, *1*). — Клетки эллипсоидные, прямые, реже чуть бобовидно изогнутые, 19—30 μ дл. (с ножкой), 8—14 μ шир. Оба конца клеток широко закругленные. Ножка резко отграниченная, тонкая, прямая, 8—12 μ дл., с довольно широким диском. Оболочка довольно толстая, иногда красноватая. Хроматофоров несколько, дисковидные, часто неодинаковой величины. Зооспоры не наблюдались. Известны шаровидные апланоспоры, развивающиеся в большом количестве.

В стоячих водоемах на нитях водорослей. Латв. ССР, Кировская обл.

37. **Characiopsis pyriformis** (A. Br.) Borzi (= *Characium pyriformis* A. Br.) — **Харациопсис грушевидный** (рис. 81, *2—11*). — Клетки эллипсоидные, обратнояйцевидные или грушевидные, без ножки 12—24 μ дл. или с ножкой до 35 μ дл., 5—14 μ шир. Верхний конец клеток широко закругленный или суженный и заостренный, с ровной или утолщенной оболочкой, нижний конец суженный и часто оттянутый, с резко отграниченной или постепенно отходящей ножкой. Ножка длинная, до 16 μ дл., тонкая, или короткая, сначала толстая, затем постепенно утончающаяся, с маленьким или широким диском. Оболочка довольно толстая, у старых клеток красноватая. Хроматофоров 2—5, корытовидные до дисковидных, бледные. Зооспоры по 4, сильно амебоидные. Главный жгут зооспор вдвое длиннее их тела.

F. **pyriformis** (рис. 81, *2*, *3*). — Клетки 12—24 μ дл. (без ножки), 10—14 μ шир., с закругленным верхним концом и ровной, не утолщенной на вершине оболочкой. Ножка резко отграниченная, тонкая, длинная, до 15 μ дл., с хорошо развитым диском.

В различных водоемах на разных субстратах. Повсеместно.

F. **decrescens** (Printz) Ded.-Stscheg. comb. nov. (= *Characiopsis pyriformis* var. *decrescens* Printz) (рис. 81, *4—7*). — Клетки 30—35 μ дл. (с ножкой), 8—9 μ шир., часто косые, с суженным и заостренным верхним концом и ровной, не утолщенной на вершине оболочкой. Ножка резко отграниченная, тонкая, длинная, 13—16 μ дл., со слабо развитым диском.

В различных водоемах (Сев. Европа).

F. subsessilis (Lemm.) Ded.-Stscheg. comb. nov. (= *Characiopsis pyriformis* var. *subsessilis* Lemm.) (рис. 81, *8*, *9*). — Ножка сильно укороченная, иногда почти исчезающая. Остальное, как у типовой формы.

В различных водоемах, часто вместе с типовой формой, а также в почве. Минская обл., южн. часть Сибири.

Ваулина, обнаружившая эту форму в торфяно-глеевой почве в Минской обл., указывает клетки 12—13 μ дл., 5—7 μ шир.

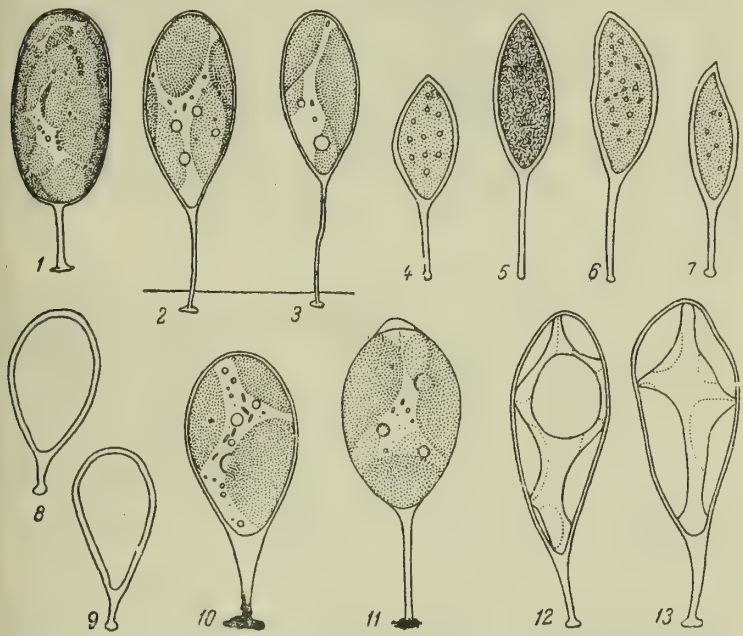


Рис. 81.

1 — *Characiopsis teres*; *2*, *3* — *Ch. pyriformis* f. *pyriformis*, 4—7 — f. *decrescens*, *8*, *9* — f. *subsessilis*, *10* — f. *incrassata*, *11* — f. *calyptrata*; *12*, *13* — *Ch. tuba*. (*1—3*, *10*, *12*, *13* — по Пашеру, *4—9* — по Принтцу, *11* — по Этлу).

F. incrassata (Pasch.) Ded.-Stscheg. comb. nov. (= *Characiopsis pyriformis* var. *incrassata* Pasch.) (рис. 81, *10*). — Ножка различной длины, иногда укороченная, но всегда не резко отграниченная, сначала толстая, затем сильно утончающаяся к основанию, с хорошо развитым диском. Остальное, как у типовой формы.

В различных водоемах (Центр. Европа).

F. calyptrata (Ettl) Ded.-Stscheg. comb. nov. (= *Characiopsis pyriformis* var. *calyptrata* Ettl) (рис. 81, *11*). — Клетки 13—15 μ дл. (без ножки), 8 μ шир., на вершине с утолщенной в форме колпачка оболочкой. Остальное, как у типовой формы.

В прудах на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

38. Characiopsis tuba (Herm.) Lemm. (= *Characium tuba* Herm.) — **Харациопсис трубовидный** (рис. 81, *12*, *13*). — Клетки булавовидные или удлиненно обратнояйцевидные, иногда несколько неправильные, 20—45 μ дл., 7—11—(18) μ шир. Верхний конец клеток широко или слегка суженно закругленный, нижний конец очень постепенно суженный, не резко переходящий в тонкую ножку, равную $^1/_3$—$^1/_2$ длины протопласта, с маленьким диском. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров несколько, дисковидные или корытовидные. Зооспоры не наблюдались. Известны двустворчатые цисты.

На различных нитчатых водорослях. Повсеместно.

39. Characiopsis obliqua Pasch. — **Харациопсис косой** (рис. 82, *1—4*). — Клетки узко эллипсоидные или валиковидные, иногда посередине с одной или двух сторон слегка вогнутые, 15—20 μ дл., 4—7 μ шир., косо сидящие на ножке. Оба конца клеток закругленные. Ножка тонкая, длинная, до 10 μ дл., с широким диском. Оболочка очень тонкая. Хроматофоров 1—2, корытовидные. Размножение не наблюдалось.

В канавах, ямах и прудах со слабо загрязненной водой, на различных субстратах (Центр. Европа).

40. Characiopsis varians Pasch. — **Харациопсис изменчивый** (рис. 82, *5—8*). — Клетки эллипсоидные до валиковидных, иногда несколько яйцевидные или с чуть вогнутыми посередине сторонами, прямые или слегка изогнутые, 15—31 μ дл., 6—9 μ шир. Верхний конец суженно закругленный, с шиповидным выростом, нижний конец закругленный, с резко отграниченной ножкой. Ножка тонкая, длинная, до $^1/_2$ длины протопласта, с широким диском. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров много, дисковидные, иногда сливающиеся в одну продырявленную пластинку. Зооспоры наблюдались, с очень коротким боковым жгутом.

В прудах и старицах на нитчатых водорослях и стеблях водяных растений, а также в почве. Витебская обл.

В СССР обнаружен только в почве с помощью культур.

41. Characiopsis sphagnicola Pasch. — **Харациопсис сфагновый** (рис. 82, *9*). — Клетки удлиненно веретеновидные или узко цилиндрические, прямые или слегка изогнутые, 12—23 μ дл., 3—5 μ шир. Верхний конец клеток постепенно заостренный, нижний конец постепенно суженный, не резко переходящий в хорошо развитую (иногда до $^1/_3$ длины протопласта), тонкую ножку с диском. Оболочка очень тонкая. Хроматофор один, удлиненно корытовидный, выстилающий одну сторону клетки. Размножение не наблюдалось.

В болотах на торфяных мхах, погруженных в воду (Центр. Европа).

42. Characiopsis curvata (G. M. Smith) Skuja (=*Characium curvatum* G. M. Smith) — **Харациопсис изогнутый** (рис. 82, *10*, *11*). — Клетки роговидные или серповидные, изогнутые, слегка сжатые с боков, 4—13 μ дл., 2—5 μ шир., 1.5—3 μ толщины. Верхний конец клеток суженный и более или менее заостренный, нижний конец более широкий и слегка конусовидно или притупленно закругленный, с резко отграниченной ножкой, отходящей обычно несколько сбоку с вогнутой стороны. Ножка сравнительно короткая, около $^1/_3$ длины протопласта, 1—3 μ дл., 0.5—1 μ шир., мешковидная,

расширяющаяся книзу, отогнутая в сторону, обратную кривизне клетки. Оболочка тонкая. Хроматофоров 1—4, дисковидные или пластинчатые. Размножение не наблюдалось.

В озерах и прудах на слизистых покровах планктонных зеленых и синезеленых водорослей (Сев. Европа).

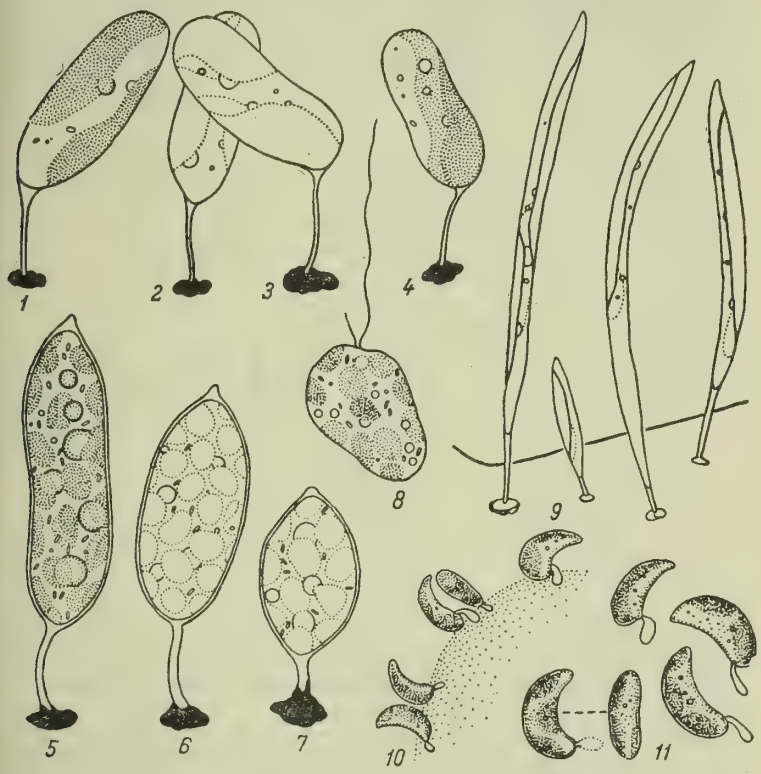


Рис. 82.

1—4 — Characiopsis obliqua: *1—3* — взрослые клетки, *4* — молодая клетка; *5—8 — Ch. varians*, клетки разного возраста; *9 — Ch. sphagnicola*, клетки разного возраста; *10, 11 — Ch. curvata*: *10* — клетки на колониальной слизи *Stichogloea*, *11* — клетки отдельно при большем увеличении. (*1—9* — по Пашеру, *10, 11* — по Скуе).

43. Characiopsis lunaris Pasch. — **Харациопсис лунообразный** (рис. 83). — Клетки полулунные или серповидные, полукругло изогнутые, иногда неправильные, 12—22 μ дл., 4—6 μ шир. Верхний конец клеток вытянутый и заостренный, реже притупленный, нижний конец односторонне суженный, довольно резко переходящий в тонкую ножку, достигающую $^1/_4$ или $^1/_3$ длины протопласта, снабженную широким плоским диском. Оболочка очень тонкая.

Хроматофор один, корытовидный, расположенный у выпуклой стороны клетки, иногда дольчатый, реже их 2. Зооспоры по 2—4, с очень коротким побочным жгутом.

В озерах и прудах на водорослях и различных предметах, а также в почве. Минская обл.

В СССР обнаружен только в почве с помощью культур.

44. Characiopsis minor Pasch. — **Харациопсис меньший** (рис. 84, *1*). — Клетки широко веретеновидные или яйцевидные,

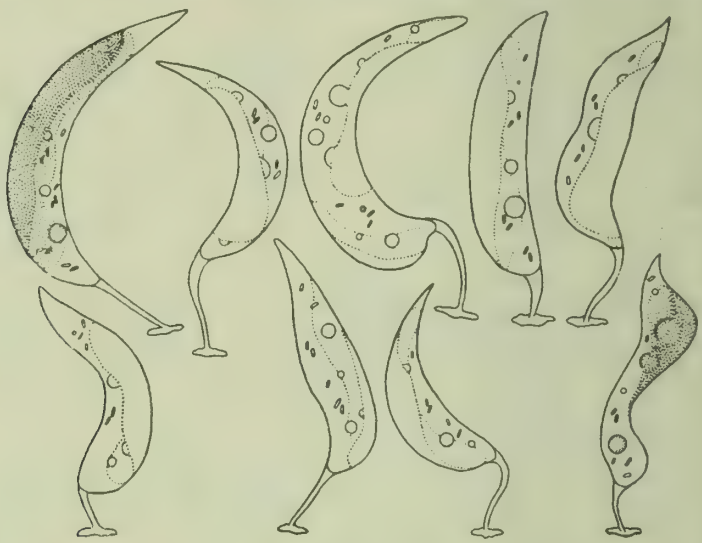


Рис. 83.

Characiopsis lunaris, клетки различной формы. (По Пашеру).

часто косо срезанные или неправильные, прямые или изогнутые, 10—15 μ дл., 6—8 μ шир. Верхний конец клеток сильно суженный и острый, нижний конец постепенно суженный и не резко переходящий в тонкую ножку, достигающую $^1/_2$ длины протопласта. Ножка в середине суженная, книзу снова расширяющаяся, но без ясного диска. Оболочка очень тонкая. Хроматофоров 2—4, дисковидные, очень бледные. Размножение не наблюдалось.

В различных водоемах с кислой водой на нитчатых водорослях, а также в почве. Кольский п-ов, Минская обл., Харьковская обл. и Омская обл.

45. Characiopsis acuta (A. Br.) Borzi (= *Characium acutum* A. Br.; *Characiopsis acuta* var. *schroederi* Printz) — **Харациопсис острый** (рис. 84, *2—4*). — Клетки широко веретеновидные, иногда несколько яйцевидные, прямые или слабо изогнутые, 15—28 μ дл. (с ножкой), 6—10 μ шир. Верхний конец клеток равномерно, иногда слегка скошенно суженный, на вершине острый или слегка приту-

пленный, иногда с чуть утолщенной оболочкой, нижний конец равномерно суженный, нерезко переходящий в тонкую, длинную (до $^1/_2$ длины протопласта) ножку. Ножка к основанию слегка суживающаяся, снабженная явственным диском или небольшим расширением. Оболочка довольно тонкая. Хроматофоров 1—2, корытовидные, иногда с лопастными краями и почти бесцветные. Зооспоры по 2—4. Главный жгут зооспор до двух раз длиннее их тела, побочный жгут около $^1/_3$ главного.

В различных водоемах на водорослях и на планктонных рачках. Повсеместно.

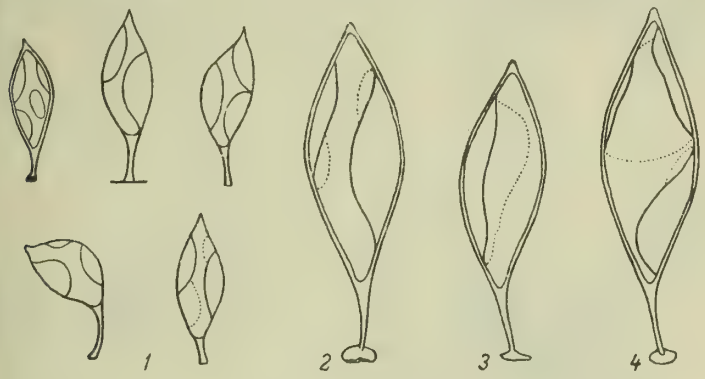


Рис. 84.

1 — Characiopsis minor; 2—4 — Ch. acuta. (По Пашеру).

46. Characiopsis malleolus Pasch. et Klug — **Харациопсис отводковидный** (рис. 85, *1*, *2*). — Клетки широко эллипсоидно-шаровидные, 5—7 μ дл. (без ножки), 4—6 μ шир. Передний конец клеток широко закругленный, нижний конец закругленный или иногда несколько суженный, с резко отграниченной ножкой. Ножка тонкая, длинная, равная по длине протопласту или явственно больше его, с крошечным диском. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров 2—4, корытовидные. Размножение не наблюдалось.

В прудах на нитчатых и диатомовых водорослях (Центр. Европа).

47. Characiopsis crustacearum Elenk. — **Харациопсис рачковый.** — Клетки правильно яйцевидные, 40—43 μ дл. (без ножки), 14.4—15 μ шир. Верхний конец клеток закругленный, нижний конец суженно закругленный, с резко отграниченной ножкой. Ножка тонкая, длинная, 40 μ дл., 1.5 μ шир., без диска. Оболочка тонкая. Хроматофоров 6—8. Размножение не наблюдалось.

В прудах на дафниях. Московская обл.

Вид описан недостаточно и не имеет изображения. Еленкин, не видя зооспор, отнес его к роду *Characiopsis* со знаком вопроса, но по всем остальным данным он несомненно принадлежит к этому роду.

48. **Characiopsis longipes** (Rabenh.) Borzi (=*Characium longipes* Rabenh.) — **Харациопсис длинноногий** (рис. 85, *3—5*). — Клетки веретеновидные или узко ланцетовидные, прямые или слегка изогнутые, 40—50 μ дл. (с ножкой), 5—7μ шир. Верхний конец клеток постепенно сильно суженный и острый, нередко со слегка

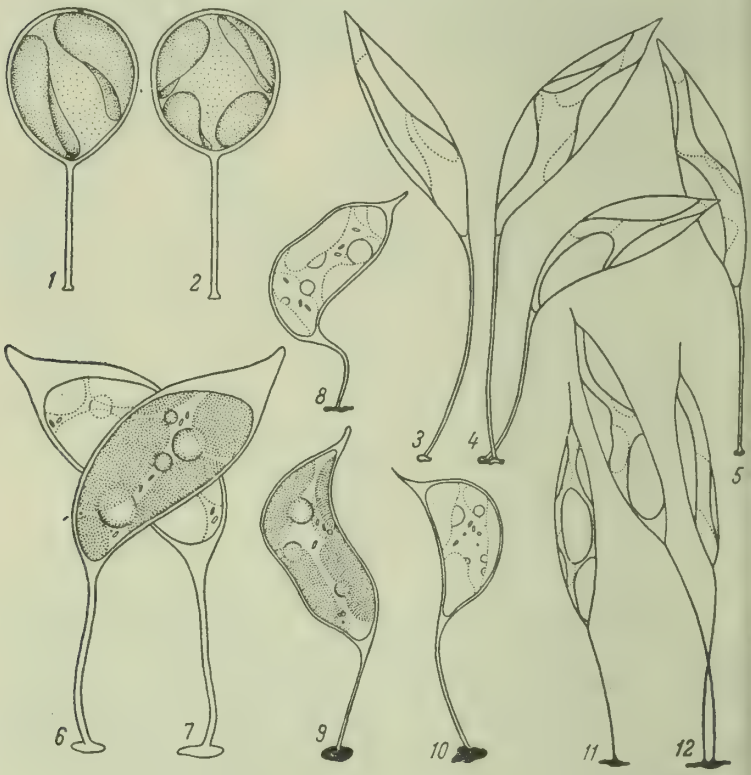


Рис. 85.

1, 2 — Characiopsis malleolus; 3—5 — Ch. longipes; 6, 7 — Ch. anas; 8—10 — Ch. aculeata; 11, 12 — Ch. aristulata. (По Пашеру).

утолщенной оболочкой, нижний конец постепенно суженный, не резко переходящий в ножку. Ножка тонкая, очень длинная, до двух раз длиннее протопласта, с небольшим диском. Оболочка очень тонкая. Хроматофоров 1—2, корытовидные. Зооспоры по 16, с главным жгутом почти в 2 раза бо́льшим, чем их тело.

В различных водоемах на нитчатых водорослях, водяных растениях и мелких животных. Повсеместно.

49. Characiopsis anas Pasch. — **Харациопсис утковидный** (рис. 85, *6*, *7*). — Клетки полулунные, реже неправильно эллипсоидные, изогнутые, расположенные под углом к ножке, 25—45 μ дл. (с ножкой), до 8 μ шир. Верхний конец клеток суженный, снабженный мощным, конусовидным, похожим на утиный клюв утолщением оболочки, обычно слегка отогнутым на вершине, нижний конец сначала постепенно, затем резко переходящий в ножку. Ножка тонкая, длинная, до равной по длине протопласту, часто изогнутая, с хорошо развитым диском. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров в молодых клетках 3—4, в зрелых до 10, дисковидные, крупные. Зооспоры по 2—8.

В старицах на корнях водяных растений и на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

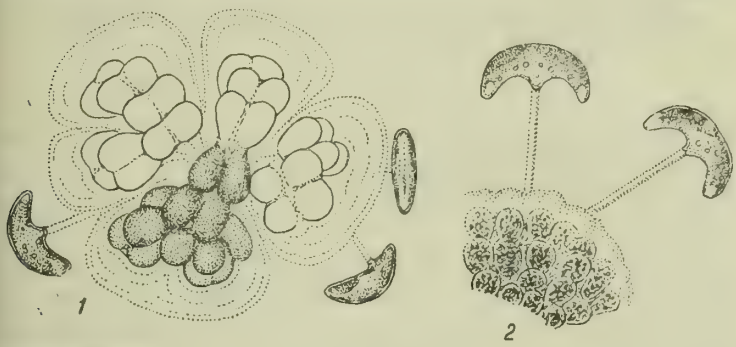


Рис. 86.
1 *Characiopsis umbilicata*: *1* — клетки на колонии *Gomphosphaeria aponina*, *2* — клетки на колонии *Woronichinia naegeliana*. (По Скуе).

50. Characiopsis aculeata Pasch. — **Харациопсис шиповатый** (рис. 85, *8—10*). — Клетки косо или неправильно, длинно или коротко веретеновидные, иногда валиковидные, часто с волнистыми сторонами, до 35 μ дл. (с ножкой и шипом), до 14 μ шир. Верхний конец клеток заостренный и снабженный прямым или изогнутым шипом, нижний конец постепенно суженный, не резко переходящий в ножку. Ножка тонкая, длинная, равная длине протопласта или около $^1/_2$ его, часто изогнутая, с плоским широким диском. Оболочка тонкая. Хроматофоров несколько, корытовидные. Зооспоры не наблюдались. Апланоспоры по 4—8.

В ямах на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

51. Characiopsis aristulata Beck-Mann. — **Харациопсис колосковидный** (рис. 85, *11*, *12*). — Клетки веретеновидные, иногда несколько валиковидные, до 50 μ дл. (с ножкой и шипом), до 5 μ шир. Оба конца клеток равномерно суженные, верхний конец с тонким длинным шипом, нижний конец с резко отграниченной ножкой. Ножка тонкая, длинная, до $1^1/_2$—2 раз длиннее клетки, с маленьким диском. Оболочка тонкая. Хроматофоров несколько, корытовидные, часто неодинаковые. Зооспоры по 2—4, с довольно коротким побочным жгутом.

Между торфяными мхами в озерах, прудах и канавах (Центр. Европа).

52. **Characiopsis umbilicata** Skuja — **Харациопсис выпуклый** (рис. 86). — Клетки серповидные до удлиненно почковидных, с одной выпуклой и другой вогнутой сторонами и бугорчатым выступом на вогнутой стороне, расположенным на ее середине или несколько ближе к одному из концов, 8.5—11 μ дл., 2.5—3.8 μ шир., 2—3 μ толщ. Оба конца клеток равномерно суженно закругленные. Ножка прикрепляется к бугорку на середине вогнутой стороны клетки перпендикулярно к ней, тонкая, длинная, до 10 μ дл., ослизненная, без диска. Оболочка тонкая. Хроматофоров 2—4, дисковидные, оставляющие свободной середину клетки. Размножение не прослежено.

В прудах и озерах на слизистых покровах планктонных зеленых и синезеленых водорослей (Сев. Европа).

Род **DIOXYS** Pasch. — **ДИО́КСИС**

Клетки одиночные, в очертаниях треугольные, обращенные одним углом к субстрату, иногда один из верхних углов вытянутый, на обоих верхних углах с шиповидным или сосочковидным выростом оболочки, на нижнем углу с ножкой. Ножка различной длины, с дисковидным расширением, прикрепленным к субстрату. Оболочка тонкая или довольно толстая, иногда окрашенная в красноватый цвет. Хроматофоров 2—10, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. В молодых клетках часто сохраняются некоторое время сократительные вакуоли и глазок. Иногда имеются белковые кристаллы и окрашенные в красный цвет маслянистые капли. Размножение зооспорами с очень коротким побочным жгутом и апланоспорами, образующимися по нескольку в одной клетке. Наблюдается прорастание клеток (*D. gallus*), состоящее в делении протопласта на две части, из которых одна часть образует зооспоры, выходящие из материнской оболочки, а оставшаяся часть одевается оболочкой и прорастает в новую клетку.

Род *Dioxys* очень близок к *Characiopsis*, но существенно отличается строением клетки, развитой в поперечном направлении.

I. Ножка короткая, значительно короче протопласта.
   1. Клетки в ширину больше, чем в длину . . . . . **D. incus** 1
   2. Клетки в длину больше, чем в ширину.
      А. Клетки почти правильно узко треугольные . . . . . **D. rectus** 2
      Б. Клетки неясно треугольные, с очень сильно колбасовидно вытянутым одним углом . . . . . **D. gallus** 3
II. Ножка длинная, равная длине протопласта или больше ее . . . . . **D. biverruca** 4

1. **Dioxys incus** Pasch. — **Диоксис наковальновидный** (рис. 87 *1—4*). — Клетки почти правильно широко треугольные, с одним верхним углом несколько более вытянутым и выпуклыми или слегка вогнутыми, иногда волнистыми сторонами, по ширине превосходящие длину, до 18 μ дл., до 25 μ шир. Верхние углы с довольно значительными шиповидными выростами. Ножка короткая, не резко отграниченная. Глазок почти всегда присутствует.

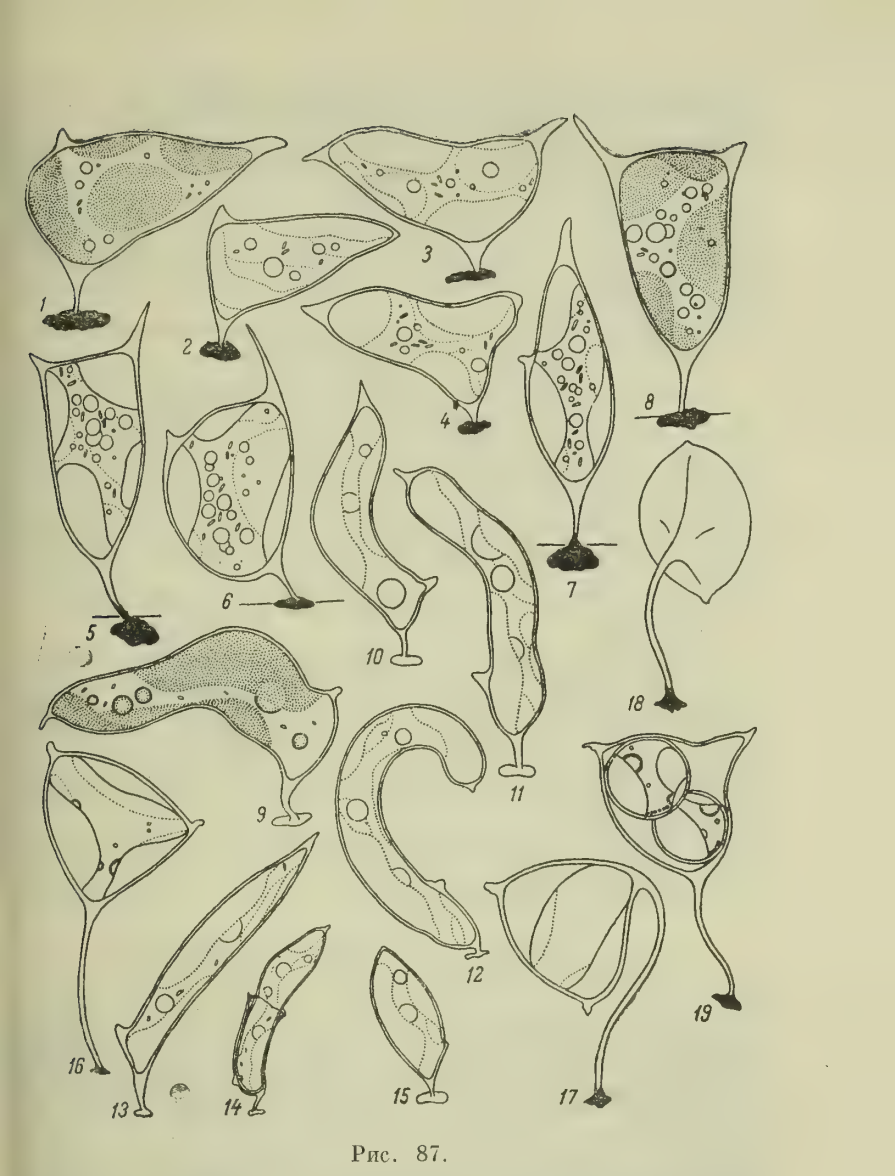


Рис. 87.

1—4 — *Dioxys incus*; *5—8* — *D. rectus*; *9—15* — *D. gallus*: *9—13* — взрослые клетки, *14* — образование новой клетки внутри оболочки старой клетки, *15* — молодая клетка; *16—19* — *D. biverruca*: *16*, *17* — клетки сбоку, *18* — клетка сзади, *19* — образование апланоспор. (По Пашеру).

В водоемах с щелочной водой, среди камышей, на гниющих мелких ветках, реже на водорослях (Центр. Европа).

2. **Dioxys rectus** Pasch. — **Диоксис прямой** (рис. 87, *5—8*). — Клетки почти правильно узко треугольные, с плоской или слегка выпуклой верхней стороной и выпуклыми боковыми сторонами, по длине превосходящие ширину, до 25 μ дл., до 16 μ шир. Верхние углы с хорошо развитыми, часто длинными шипами, нередко слоистыми и различной величины. Ножка довольно длинная, к основанию утончающаяся, иногда изогнутая, не резко отграниченная. Глазок часто отсутствует.

Преимущественно в кислых водах — в торфяных болотах и т. п. на нитях *Microspora* (Зап. и Центр. Европа).

3. **Dioxys gallus** Pasch. — **Диоксис петуховидный** (рис. 87, *9—15*). — Клетки удлиненные, неясно треугольной формы, с очень сильно колбасовидно вытянутым одним углом, S-образные или изогнутые почти поперечно к ножке, 12—20 μ дл., 4—7 μ шир. Верхние углы сильно раздвинутые, оба с сосочком или маленьким шипиком, один из которых расположен наверху клетки, другой почти у ножки. Ножка короткая, чаще прямая, резко отграниченная. Зооспоры и споры известны. Часто наблюдается прорастание клеток.

В ямах с солоноватой болотной водой (Центр. Европа).

Редкий вид.

4. **Dioxys biverruca** Pasch. — **Диоксис двубородавчатый** (рис. 87, *16—19*). — Клетки более или менее равносторонне треугольные, со слабо выпуклыми сторонами, большей частью скошенные по отношению к ножке, 14—16 μ дл. (с ножкой), 8—12 μ шир. Верхние углы с небольшими сосочками или туповатыми шипиками. Ножка длинная, равная длине протопласта или больше нее, более или менее изогнутая, резко отграниченная. Наблюдались споры, по 2 в клетке.

В канавах с солоноватой загрязненной водой на морском побережье (Зап. Европа).

Вид изучен еще недостаточно.

Род **PERONIELLA** Gobi — **ПЕРОНИЕ́ЛЛА**

Клетки одиночные, почти шаровидные или несколько эллипсоидные, обратнояйцевидные или обратногрушевидные, с верхним концом широко закругленным и нижним концом, переходящим в ножку, живущие на слизистых покровах разных водорослей, прикрепляясь ножкой, пронизывающей слизь, к их твердым оболочкам, реже на водорослях, лишенных слизи. Ножка длинная, равная длине протопласта или длиннее его, с диском или без него. Оболочка тонкая или довольно толстая, гладкая, без выростов. Хроматофоров от одного до нескольких, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Ядро одно. Имеются жир и масло. Размножение зооспорами, образующимися до 8 в материнской клетке. Зооспоры с одним жгутом, возможно, побочный жгут очень мал и легко просматривается или не резко выражен.

Род *Peroniella* изучен недостаточно, в частности не совсем ясно происхождение ножки. По данным Пашера, у *P. curvipes* ножка развивается из оболочки, по рисункам Сербинова, в ножку в значительной мере заходит содержимое протопласта.

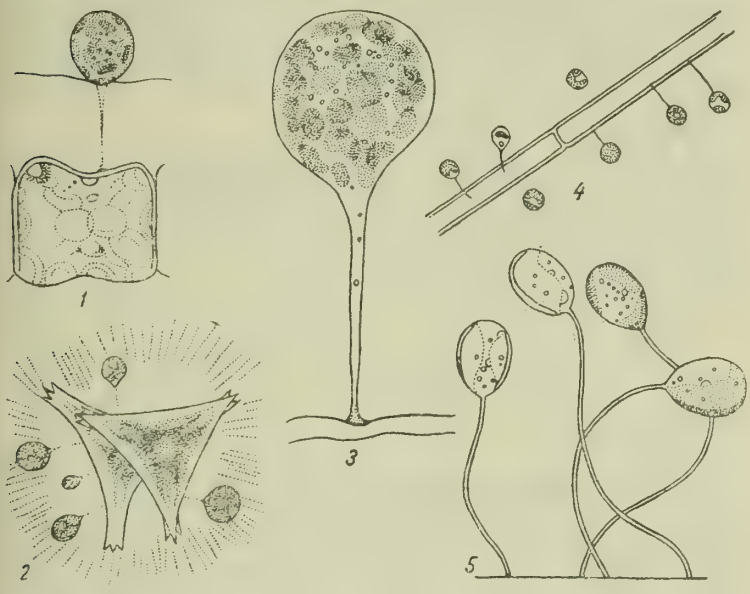


Рис. 88.

1—3 — *Peroniella hyalothecae*: *1* — клетка на нити *Hyalotheca*, *2* — клетки в слизи *Staurastrum*, *3* — взрослая клетка; *4* — *P. minuta*, клетки на нити *Tribonema*; *5* — *P. curvipes*. (*1—3* — по Сербинову, *4* — по Ричу, *5* — по Пашеру).

I. Ножка в 2—2$^1/_2$ раза длиннее протопласта, более или менее прямая.
   1. Клетки до 20 μ в диам. Ножка с широким диском . . . . . **P. hyalothecae** 1.
   2. Клетки 3.5—7 μ в диам. Ножка без диска . . . **P. minuta** 2.
II. Ножка в 3$^1/_2$—6 раз длиннее протопласта, сильно изогнутая . . . . . **P. curvipes** 3.

1. Peroniella hyalothecae Gobi (=*Peroniella gloeophila* Gobi) — **Перонпелла гиалотековая** (рис. 88, *1—3*). — Клетки шаровидные до обратногрушевидных, до 20 μ в диам. Ножка различной длины, не резко отграниченная, с широким диском. Хроматофоров много, различной величины, с лопастными краями. Зооспоры наблюдались.

На слизистых оболочках различных десмидиевых водорослей. Северный Урал, Ленинградская обл., средняя полоса РСФСР.

По данным Сербинова, длина ножки зависит от толщины слоя слизи той водоросли, на которой сидят клетки этого вида, и при отсутствии слизи ножка может совсем не образоваться.

2. **Peroniella minuta** Rich — **Перониелла мелкая** (рис. 88, *4*). — Клетки шаровидные, 3.5—7 μ в диам. Ножка очень тонкая, длинная, приблизительно вдвое длиннее протопласта, резко отграниченная, без диска. Хроматофоров 1—3. Зооспоры не наблюдались.

В различных водоемах на нитчатых водорослях, лишенных слизистого покрова (Зап. Европа).

Вид изучен еще очень недостаточно.

3. **Peroniella curvipes** Pasch. — **Перониелла кривоногая** (рис. 88, *5*). — Клетки слегка обратнояйцевидные до обратногрушевидных, 6—9 μ дл. Ножка очень тонкая, длинная, до 6 раз длиннее протопласта, сильно изогнутая, резко отграниченная, до 40 μ дл., без диска или с едва намеченным диском. Хроматофоров 1—2, реже 3. Зооспоры наблюдались.

В различных водоемах на водорослях, особенно на синезеленых, а также на листьях *Potamoge* Центр. Европа).

Род **CHYTRIDIOCHLORIS** Ettl — **ХИТРИДИОХЛО́РИС**

(= *Harpochytrium* Lagerh. pr. p.; *Harpochytrium* subgen. *Chytridiochloris* Pasch.; *Chytridiochloris* Jane nom. nud.)

Клетки одиночные, длинно цилиндрические или длинно веретеновидные, изогнутые, с закругленными или заостренными концами, живущие главным образом на других водорослях, особенно на нитчатых, прикрепляясь своим основанием с помощью слизистой подушечки и прилегая к субстрату или слегка приподымаясь над ним. Оболочка тонкая, цельная, гладкая. Хроматофоров от одного до нескольких, корытовидные, желобковидные или дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Размножение зооспорами, образующимися в большом количестве в материнской клетке. При образовании зооспор делится или весь протопласт, или только одна из двух его частей, тогда как вторая часть после выхода зооспор покрывается оболочкой и прорастает в новую клетку.

Род *Chytridiochloris* в монографии Пашера (Pascher, 1939) рассматривался как подрод рода *Harpochytrium*, содержащий два вида (*H. viride* и *H. scherffelii*), тогда как во второй подрод этого рода входили виды, лишенные хроматофоров. На необходимость выделить *Chytridiochloris* в качестве самостоятельного рода впервые указал Джейн (Jane, 1942), но он оставил это без оформления. Характеристику *Chytridiochloris* и ключ для определения видов мы даем по Эттлу (Ettl, 1956), впервые обнародовавшему эти эпитеты, согласно правилам номенклатуры, и описавшему также третий вид этого рода. Бесцветные виды *Harpochytrium* исключаются, так как по систематическому положению они стоят значительно ближе к грибам из порядка *Chytridiales*.

I. Клетки с одним хроматофором.
  1. Оба конца клеток закругленные . . . . . **Ch. viridis** 1.
  2. Оба конца клеток заостренные . . . . . **Ch. acus** 2.
II. Клетки с несколькими хроматофорами . . . **Ch. scherffelii** 3.

1. **Chytridiochloris viridis** (Scherf.) Ettl (=*Harpochytrium viride* Scherf.; *Acrochasma uncum* Korsch.) — **Хитридиохлорис зеленый** (рис. 89, *1*, *2*). — Клетки цилиндрические или слабо булавовидные, на концах закругленные, до 30 μ дл., до 8 μ шир., сильно

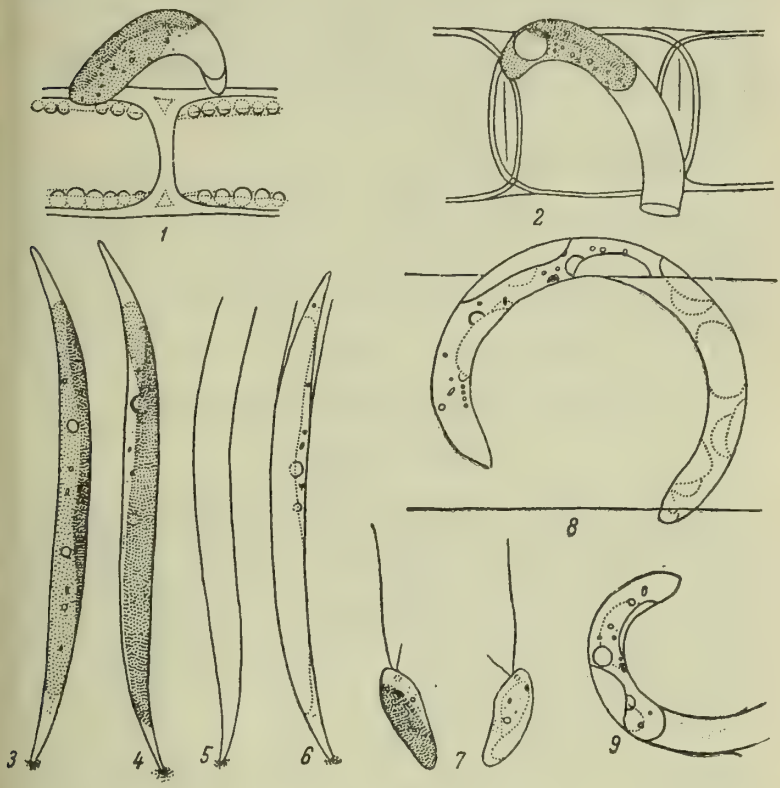


Рис. 89.

1, *2* — *Chytridiochloris viridis*: *1* — вегетативная клетка, *2* — вторичное прорастание клетки после выхода зооспор, образовавшихся из части протопласта; *3*—*7* — *Ch. acus*: *3*, *4* — вегетативные клетки, *5* — пустая оболочка клетки после выхода из нее зооспор, образовавшихся из всего протопласта, *6* — вторичное прорастание клетки после выхода зооспор, *7* — зооспоры; *8*, *9* — *Ch. scherffelii*: *8* — вегетативная клетка, *9* — вторичное прорастание клетки после выхода зооспор. (*1*, *2*, *8*, *9* — по Пашеру, *3*—*7* — по Эттлу).

полукругло изогнутые, расположенные обычно поперек нитей водоросли-хозяина и слегка приподымающиеся над ними. Хроматофор один, корытовидный или желобковидный, не закрывающий нижней части клетки. Зооспоры не наблюдались, но стадия прорастания клеток, следующая за выходом зооспор, известна.

В торфяных болотах и в весенних лужах на лугах, на нитчатых водорослях и на сфагнуме. Харьковская обл.

2. **Chytridiochloris acus** Ettl — **Хитридиохлорис игловидный** (рис. 89, *3—7*). — Клетки вытянуто веретеновидные, на концах заостренные, 35—45 μ дл., 3 μ шир., слегка полукругло или S-образно изогнутые, расположенные преимущественно вдоль нитей водоросли-хозяина и плотно прилегающие к их оболочке. Хроматофор один, выстилающий по длине почти всю клетку. Зооспор помногу, удлиненные, до 7 μ дл., до 3 μ шир. Главный жгут зооспор длиннее их тела, побочный жгут очень короткий. Наблюдалось как полное распадение протопласта на зооспоры, так и вторичное прорастание его.

На нитях *Tribonema* (Центр. Европа).

3. **Chytridiochloris scherffelii** (Pasch.) Ettl (=*Harpochytrium scherffelii* Pasch.) — **Хитридиохлорис Шерффеля** (рис. 89, *8*, *9*). — Клетки цилиндрические, на концах суженно закругленные, обычно около 30 μ дл., до 6 μ шир., кругообразно изогнутые, расположенные поперек нитей водоросли-хозяина и плотно прилегающие к их оболочке. Хроматофоров несколько, дисковидные. Зооспоры не наблюдались, но стадия прорастания клеток, следующая за выходом зооспор, известна.

В стоячих водоемах на толстых нитях *Spirogyra* (Центр. Европа).

Семейство **Chloropediaceae** Pasch. — **Хлоропе́диевые**

Организмы колониальные, прикрепленные. Колонии из 2—4 сидящих рядом клеток, долгое время объединяемых оболочкой материнской клетки, или многоклеточные в форме однослойной пластинки [29], но более или менее сохраняющие внутренние группировки по 2—4 клетки, непосредственно прилегающие к субстрату. Клетки шаровидные, эллипсоидные или яйцевидные, при тесном соприкосновении сдавленные с боков. Оболочка цельная, гладкая. Хроматофоров от одного до нескольких. Размножение автоспорами, которые, не расходясь, сразу дают колонию, и зооспорами, быстро переходящими после оседания к образованию автоспор.

Семейство мало изученное.

I. Колонии из 2—4 клеток . . . . . Род **Lutherella** (стр. 184).
II. Колонии только вначале из 2—4 клеток, затем многоклеточные, однослойно пластинчатые . . . . . Род **Chloropedia** (стр. 186).

Род **LUTHERELLA** Pasch. — **ЛЮТЕРЕ́ЛЛА**

Колонии из 2—4 клеток. Клетки шаровидные, эллипсоидные или обратнояйцевидные. Оболочка тонкая или довольно толстая. Хроматофоров от одного до нескольких, корытовидные с лопастными краями или дисковидные, стенкоположные, без пиреноида.

---

[29] Иногда вторично образуются двуслойные колонии вследствие нарастания одной колонии на другую или оседания зооспор на уже образовавшиеся колонии с последующим развитием у них вторых слоев.

Имеются жир и масло, у одного вида также красные маслянистые капли. Размножение зооспорами и автоспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке.

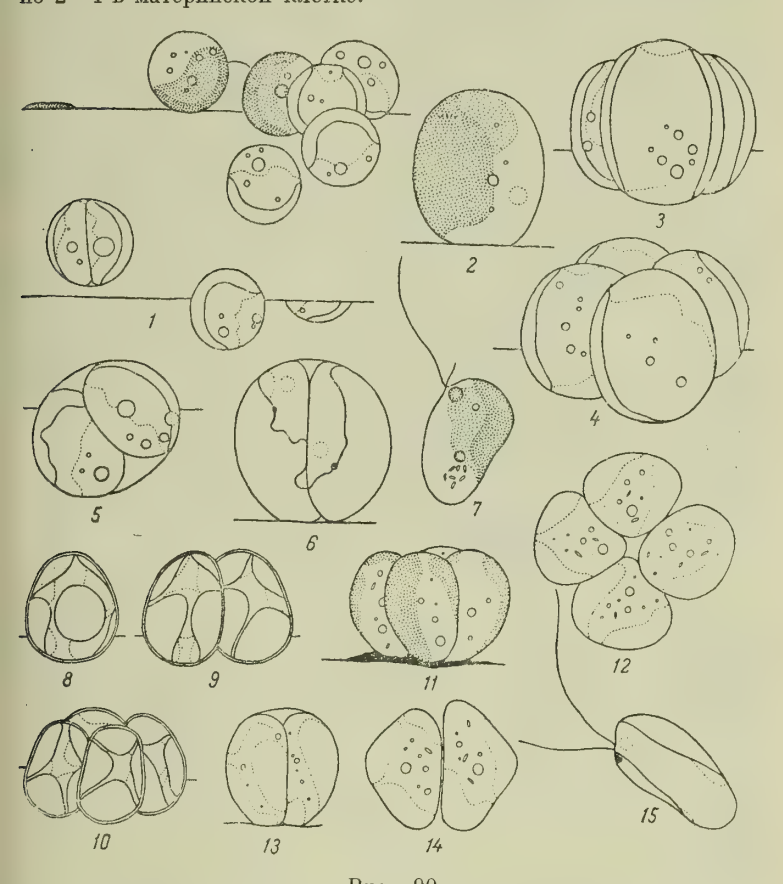


Рис. 90.

1 — *Lutherella globulosa*, клетки на нити водоросли; *2—7* — *L. adhaerens*: *2* — отдельная клетка, *3*, *4* — четырехклеточные колонии, *5* — образование автоспор, *6* — образование зооспор, *7* — зооспора; *8—10* — *L. pyriformis*: *8* — отдельная клетка, *9* — двуклеточная колония, *10* — четырехклеточная колония; *11—15* — *L. obovoidea*: *11* — четырехклеточная колония, вид сбоку, *12* — то же, вид сверху, *13*, *14* — стадии деления клетки, *15* — зооспора. (По Пашеру).

I. Клетки шаровидные или почти шаровидные . . **L. globulosa** 1.
II. Клетки эллипсоидные, с одним хроматофором . . . . . **L. adhaerens** 2.
III. Клетки с одного конца суженные, с несколькими хроматофорами.

1. Клетки яйцевидные до грушевидных . . . **L. pyriformis** 3.
2. Клетки обратнояйцевидные . . . . . **L. obovoidea** 4.

1. **Lutherella globulosa** Pasch. — **Лютерелла шариковидная** (рис. 90, *1*). — Колонии рыхлые, часто неправильные. Клетки шаровидные, часто слегка приплюснутые, 5—6 μ в диам. Оболочка тонкая, нежная, легко ослизняющаяся. Хроматофор обычно один, корытовидный, изредка их 2 или несколько. Зооспоры не наблюдались.

В старицах и прудах на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

2. **Lutherella adhaerens** Pasch. — **Лютерелла слипшаяся** (рис. 90, *2—7*). — Колонии правильные, из тесно сближенных клеток. Клетки эллипсоидные, 7—10 μ дл., 4—6 μ шир. Оболочка тонкая, нежная. Хроматофор один, корытовидный. Зооспоры сильно метаболирующие. Главный жгут зооспор длиннее их тела, побочный жгут очень короткий.

В ямах с кислой водой на различных нитчатых водорослях и водяных растениях (Центр. Европа).

3. **Lutherella pyriformis** Pasch. — **Лютерелла грушевидная** (рис. 90, *8—10*). — Колонии правильные, из тесно сближенных клеток. Клетки грушевидные или яйцевидные, у основания широкие, кверху равномерно суженные и закругленные, 6—8 μ дл. Оболочка довольно толстая, иногда красноватая. Хроматофоров 4—8, дисковидные, иногда между собой соединенные. Зооспоры не наблюдались, но известны клетки, у которых разделившиеся протопласты имели сократительные вакуоли и глазок.

В небольших солоноватых водоемах на нитчатых водорослях (Зап. Европа).

4. **Lutherella obovoidea** Pasch. — **Лютерелла обратнояйцевидная** (рис. 90, *11—15*). — Колонии обычно правильные, из тесно сближенных клеток. Клетки обратнояйцевидные, у основания суженные, на верхнем конце широко закругленные, обычно до 10 μ, реже 12.5—15 μ дл. Хроматофоров 2, реже 3 или больше, корытовидные, часто неодинаковые. Зооспоры обратнояйцевидные. Главный жгут зооспор длиннее их тела, побочный жгут около $^1/_2$ главного. В молодых клетках долго сохраняются пульсирующие вакуоли.

В прудах и канавах на нитчатых водорослях и детрите (Центр. Европа).

Род **CHLOROPEDIA** Pasch. — **ХЛОРОПЕ́ДИЯ**

Колонии вначале из 2—4, затем из нескольких или очень многих (до нескольких сотен) клеток, плотно соединенных друг с другом в однослойные (реже вторично многослойные [30]) пластинки, более или менее сохраняющие внутренние группы по 2—4 клетки. Клетки в типе шаровидные, но от взаимного давления неправильно многогранные, поэтому колонии сверху нередко кажутся паренхиматозными. Оболочка клеток довольно толстая, иногда ослизняю-

---

[30] См. предыдущее подстрочное примечание.

щаяся, в некоторых случаях может образоваться и пальмеллоидная стадия. Хроматофоров от одного до нескольких, корытовидные. Размножение зооспорами и автоспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке.

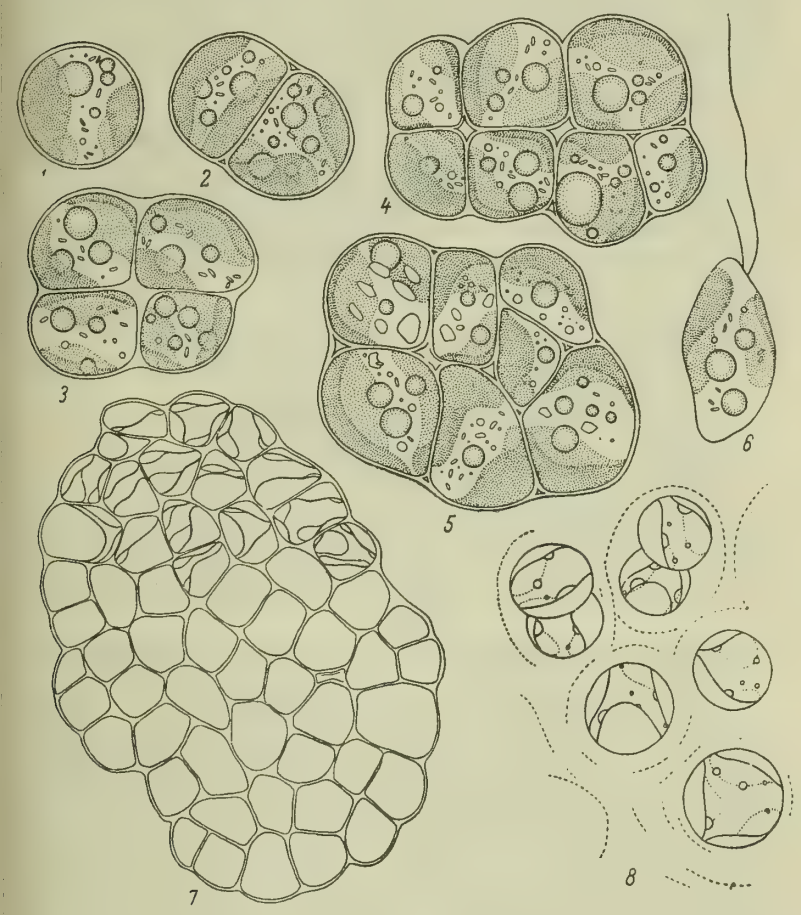


Рис. 91.

1—6 — Chloropedia plana: *1* — одиночная клетка, *2—5* — колонии, *6* — зооспора; *7*, *8* — *Ch. incrustans*: *7* — небольшая колония, *8* — часть колонии в пальмеллоидной стадии. (По Пашеру).

I. Колонии небольшие, из нескольких клеток . . . . **Chl. plana 1.**
II. Колонии очень большие, из десятков и сотен клеток . . . . . **Chl. incrustans 2.**

1. **Chloropedia plana** Pasch. — **Хлоропедия плоская** (рис. 91, *1—6*). — Колонии небольшие, из нескольких клеток, легко распадающиеся на 2—4-клеточные частичные колонии. Клетки 6—9 μ в диам. Оболочка довольно толстая, легко ослизняющаяся. Известна пальмеллоидная стадия. Хроматофоров обычно 2, реже один. Зооспоры обычно по 2, сильно амебоидные. Главный жгут зооспор длиннее их тела, побочный жгут около $^1/_3$ главного. Иногда жгуты отсутствуют и зооспоры имеют вид амеб.

В ямах, прудах и старицах на торфяных мхах и водяных растениях (Центр. Европа).

2. **Chloropedia incrustans** Pasch. — **Хлоропедия облепляющая** (рис. 91, *7*, *8*). — Колонии крупные, из десятков и сотен клеток, однослойные или лишь местами вторично двуслойные, очень плотные, не распадающиеся на 2—4-клеточные группы. Клетки 8—13 μ в диам. Оболочка толстая, часто красноватая, легко ослизняющаяся. Известна пальмеллоидная стадия. Хроматофоров 2—3, иногда больше. Зооспоры с коротким побочным жгутом, не превышающим $^1/_2$ длины главного.

В сильно прогреваемых прудах и рвах, на нитчатых водорослях, водяных растениях и мертвом субстрате (Центр. Европа).

Семейство **Trypanochloridaceae** Geitl. — **Трипанохлóровые**

Организмы одноклеточные, живущие в стенках раковин улиток, целиком погруженные в них, или в другом известковом субстрате. Клетки неправильно коралловидно-звездообразные. Оболочка цельная, гладкая, дающая реакцию на целлюлозу. Хроматофор один. Размножение автоспорами. Зооспоры не наблюдались.

Род **TRYPANOCHLORIS** Geitl. — **ТРИПАНОХЛÓРИС**

Клетки неправильно коралловидно-звездообразные, с однократно или повторно дихотомически разветвленными лучами. Оболочка тонкая. Хроматофор в виде большой пластинки с завернутыми в трубку концами, стенкоположный, без пиреноида. Имеется масло. Размножение автоспорами, образующимися двояким путем. В основном случае только часть протопласта идет на образование автоспор, а оставшиеся участки, лежащие как в центре клетки, так и в ее лучах, одеваются оболочкой и разрастаются, выполняя снова всю клетку и развиваясь дальше. Этот процесс может повторяться. В другом случае, завершающем развитие клетки, клетка округляется и целиком превращается в спорангий, в котором все содержимое идет на образование автоспор, иногда в количестве свыше 128 в одном спорангии.

1. **Trypanochloris clausiliae** Geitl. — **Трипанохлорис клаузилии** (рис. 92). — Спорангии до 70 μ дл., до 30 μ шир. Зрелые автоспоры 7.5—8 μ дл., 2.7—3.8 μ шир.

В стенках раковин улиток *Clausilia* и на влажных известковых скалах (Центр. Европа).

Семейство **Centritractaceae** Pasch. — **Центритра́ктовые**

Организмы одноклеточные, свободно живущие, лишь изредка образующие группы или колонии из 2—4 клеток. Клетки колбасовидные или валиковидные, со значительным ростом в длину, поэтому часто очень неравновеликие, реже эллипсоидные до почти

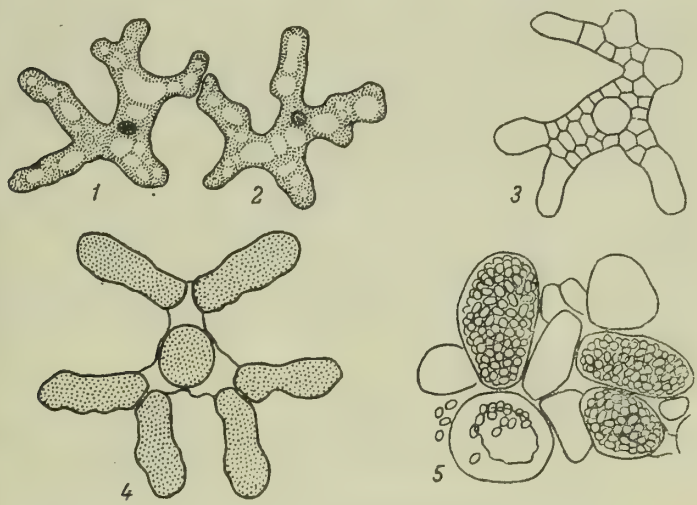


Рис. 92.

Trypanochloris clausiliae: *1*, *2* — молодые клетки, *3* — образование автоспор из части протопласта, *4* — клетка с разросшимися участками протопласта после освобождения автоспор, *5* — образование спорангиев с автоспорами. (По Гейтлеру).

шаровидных, или двусторонне сжатые и тогда с широкой стороны четырехугольные. Оболочка всегда из двух неравных, реже равных частей,[31] гладкая, без скульптуры, часто с бородавчатым или колпачкообразным утолщением или шипом на концах клеток. Хроматофоров 2—3 или много. Размножение зооспорами и автоспорами, иногда образуются цисты.

I. Клетки колбасовидные или валиковидные, реже эллипсоидные или почти шаровидные, на обоих концах гладкие или с утолщением оболочки или шипом.
   1. Концы клеток гладкие или с утолщением оболочки в форме бородавки или колпачка . . . Род **Bumilleriopsis** (стр. 190).

---

[31] Двустворчатость оболочки обычно выражена очень неотчетливо. Чаще всего она выявляется при выходе зооспор и автоспор или на пустых клетках.

2. Концы клеток с длинным тонким шипом . . . . . Род **Centritractus** (стр. 195).

II. Клетки двусторонне сжатые, с широкой стороны четырехугольные, с длинным шипом на углах, с узкой стороны эллиптические, с длинным шипом на концах. . . Род **Pseudotetraëdron** (стр. 197).

Род **BUMILLERIOPSIS** Printz — **БУМИЛЛЕРИО́ПСИС**

Клетки одиночные, реже собранные по 2—4 в нитевидные или звездчатые группы, колбасовидные или валиковидные, реже эллипсоидные или почти шаровидные, иногда неправильные, прямые или изогнутые. Концы клеток одинаковые или неодинаковые, закругленные, суженно закругленные или заостренные, иногда тупые или булавовидно расширенные. Оболочка тонкая, нежная, до довольно толстой и грубой, иногда на концах утолщенная в форме бородавки или колпачка. Двустворчатость оболочки заметна только на пустых клетках. Хроматофоров от 2 до многих (очень редко один), корытовидные или дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Ядро одно, в более крупных клетках их несколько. Имеются жир, масло, белковые кристаллы и кристаллики гипса, у одного вида еще крупные красные маслянистые капли. Размножение зооспорами, автоспорами и апланоспорами, образующимися по 2—32 в материнской клетке.

I. Концы клеток гладкие.
  1. Хроматофоров 1—4 (изредка до 8), корытовидные или коротко спирально-лентовидные.
    А. Клетки на ранних стадиях узко эллипсоидные, прямые, во взрослом состоянии изогнуто колбасовидные . . . . . **B. simplex** 1.
    Б. Клетки всегда прямые, на ранних стадиях яйцевидные, во взрослом состоянии продолговато эллипсоидные, с одним более широким концом . . . . . **B. terricola** 2.
  2. Хроматофоров много, дисковидные, иногда слегка лентовидные.
    А. Концы клеток одинаковые или неодинаковые, закругленные, тупые или односторонне суженные.
      а. Клетки до 50 μ (изредка 60 μ) дл., до 10 μ шир.
        α. Концы клеток обычно одинаковые . . . . . **B. peterseniana** 3.
        β. Концы клеток обычно неодинаковые . . . . . **B. brevis** 4.
      б. Клетки до 120 μ дл., около 12 μ шир. . . . . **B. megacystis** 5.
    Б. Концы клеток одинаковые, косо конусовидно суженные . . . . . **B. closterioides** 6.

II. Концы клеток с утолщением оболочки в форме бородавки или колпачка.
  1. Утолщение оболочки в форме бородавки . . . . . **B. biverruca** 7.
  2. Утолщение оболочки в форме колпачка . . . **B. incrassata** 8.

1. Bumilleriopsis simplex Pasch. — **Бумиллериопсис простой** (рис. 93, *1—6*). — Клетки коротко колбасовидные или валиковид-

ные, на ранних стадиях эллипсоидные, прямые, затем изогнутые, 15—20 μ дл., 4—7 μ шир. Концы клеток суженно закругленные, чаще одинаковые. Оболочка без утолщений. Хроматофоров обычно 2, редко один или 3, корытовидные. Зооспоры по 2. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела, побочный жгут равен $^1/_3$ главного.

В ямах и канавах (Зап. и Центр. Европа).

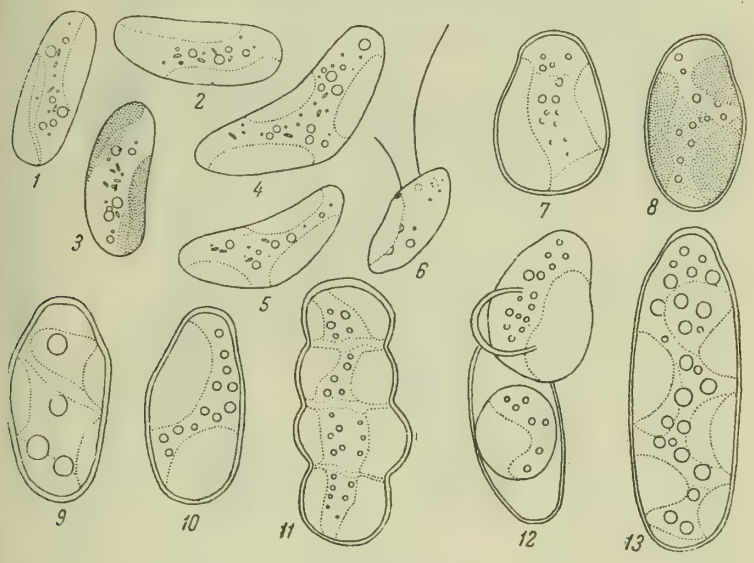


Рис. 93.

1—6 — *Bumilleriopsis simplex*: *1—3* — молодые клетки, *4*, *5* — взрослые клетки, *6* — зооспора; *7—13* — *B. terricola*: *7*, *8* — молодые клетки, *9*, *10* — взрослые клетки, *11*, *12* — образование автоспор, *13* — старая клетка. (*1—6* — по Пашеру, *7—13* — по Матвиенко).

2. **Bumilleriopsis terricola** Matv. — **Бумиллериопсис почвенный** (рис. 93, *7—13*). — Клетки продолговато эллипсоидные, на ранних стадиях яйцевидные, прямые, но всегда несколько неправильные, с одной стороной более выпуклой, чем другая, 7—41 μ дл., 5—13 μ шир. Концы клеток тупо закругленные, один несколько шире другого. Оболочка из двух очень неравных частей, из которых меньшая утолщена и покрывает суженную часть клетки. Хроматофоров 2—4, редко до 8, в молодых клетках один, корытовидные или коротко спирально-лентовидные. Автоспоры обычно по 2, реже по 4 и очень редко по 8.

В почве. В различных районах СССР.

3. **Bumilleriopsis peterseniana** Visch. et Pasch. — **Бумиллериопсис Петерсена** (рис. 94, *1—13*). — Клетки колбасовидные или валиковидные, часто неправильные, на ранних стадиях почти шаровид-

ные, прямые или изогнутые (10)—20—50 μ дл., 7—10 μ шир., иногда складывающиеся в нитевидные группы. Концы клеток обычно одинаковые, закругленные или притупленные. Оболочка довольно тонкая, на концах клеток иногда неравномерно утолщенная. Хроматофоров много, дисковидные, часто неравномерно расположенные. Зооспоры помногу. Главный жгут зооспор в $1^1/_2$ раза длиннее их тела, побочный жгут равен $^1/_3$ главного. Автоспоры по 2—16.

В стоячих водоемах и почве. Повсеместно.

Очень обычная почвенная водоросль.

Рис. 94.

1—13 — *Bumilleriopsis peterseniana*: *1—7* — вегетативные клетки разного возраста, *8* — объединение клеток в нить, *9—12* — образование зооспор и автоспор, *13* — зооспоры; *14—19* — *B. brevis*: *14—17* — вегетативные клетки разного возраста, *18* — клетка после выхода зооспор, *19* — клетка после выхода автоспор. (*1—13* — по Вишеру, *14—19* — по Принтцу).

4. **Bumilleriopsis brevis** (Gern.) Printz (=*Ophiocytium breve* Gern.) — **Бумиллериопсис короткий** (рис. 94, *14—19*). — Клетки коротко или длинно колбасовидные, прямые или довольно сильно изогнутые, 10—30 μ, изредка 45—60 μ дл., 4—10 μ шир. Концы клеток обычно неодинаковые, суженные, суженно закругленные или тупые. Оболочка тонкая до довольно толстой, иногда на концах более утолщенная. Хроматофоров много, дисковидные. Зооспоры до 16, с очень коротким побочным жгутом. Известны апланоспоры, располагающиеся в материнской клетке в один ряд.

У берегов прудов, на влажной земле и в почве. В различных районах СССР.

Очень обычная почвенная водоросль.

5. **Bumilleriopsis megacystis** Skuja — **Бумиллериопсис крупноклеточный** (рис. 95, *1—3*). — Клетки длинно колбасовидные или валиковидные, более или менее изогнутые, местами слегка перетя-

нутые, до 120 μ дл., около 12 μ шир., иногда складывающиеся в звездчатые группы. Концы клеток суженные, слегка оттянутые и закругленные или срезанные, иногда неодинаковые. Оболочка тонкая, без утолщений. Хроматофоров много, дисковидные. Зооспоры не наблюдались. Апланоспоры помногу, 8 μ в диам.

Рис. 95.

1—3 — *Bumilleriopsis megacystis*: *1*, *2* — вегетативные клетки, *3* — звездчатая группа клеток, находящихся в различных стадиях образования апланоспор; *4—13* — *B. closterioides*: *4—9* — вегетативные клетки разной формы и разного возраста, *10* — звездчатая группа клеток, *11* — образование автоспор, *12* — прорастание автоспоры зооспорой, *13* — зооспора. (*1—3* — по Скуе, *4—13* — по Пашеру).

В торфяных болотах и в подсыхающих канавах среди нитчатых водорослей и на сырой глинистой почве. Латв. ССР, Харьковская обл.

6. Bumilleriopsis closterioides Pasch. — **Бумиллериопсис клостериевидный** (95, *4—13*).— Клетки длинно колбасовидные, большей частью полукругло, реже S-образно слабо изогнутые, 30—40 μ дл., 7—12 μ шир., иногда складывающиеся в звездчатые группы. Концы клеток косо конусовидно суженные и притупленные. Оболочка тонкая, без утолщений, иногда окруженная слизью. Хроматофоров

много, дисковидные. Зооспоры и автоспоры по 4—32. Автоспоры прорастают или непосредственно, или их содержимое выходит в виде зооспоры. Главный жгут зооспор равен их телу, побочный жгут равен $^1/_6$—$^1/_4$ длины главного.

В торфяных канавах (Зап. и Центр. Европа).

7. Bumilleriopsis biverruca Pasch. — **Бумиллериопсис двубородавчатый** (рис. 96, *1—8*). — Клетки коротко, реже длинно колбасовидные, слегка изогнутые, реже прямые, 16—21 μ дл., иногда больше,

Рис. 96.

1—8 — Bumilleriopsis biverruca, клетки разной формы и разного возраста; *9—12 — B. incrassata*. (По Пашеру).

6—10 μ шир. Концы клеток широко закругленные, одинаковые. Оболочка очень тонкая, на концах клеток утолщенная в форме небольшой бородавки, иногда покрытая легкой слизью. Хроматофоров несколько, не более 12, дисковидные или слегка лентовидные, различной величины. Зооспоры не известны. Автоспоры наблюдались.

По берегам прудов, на земле и в почве. Витебская обл.

8. Bumilleriopsis incrassata Pasch. — **Бумиллериопсис утолщенный** (рис. 96, *9—12*). — Клетки длинно колбасовидные, обычно слабо изогнутые, слегка перетянутые в середине или у концов, до 50 μ дл., 5—8 μ шир., иногда складывающиеся в звездчатые или нитевидные группы. Концы клеток слегка оттянутые и закругленные. Оболочка очень тонкая, на концах клеток утолщенная в форме колпачка. Хроматофоров много, дисковидные, иногда коротко лентовидные, очень бледные. Размножение не наблюдалось.

В небольших загрязненных ямах (Центр. Европа).

Род CENTRITRACTUS Lemm. — ЦЕНТРИТРА́КТУС

Клетки одиночные, валиковидные, реже эллипсоидные или почти шаровидные, прямые или слегка изогнутые. Концы клеток одинаковые или иногда несколько различающиеся, закругленные или суженные. Оболочка тонкая или довольно толстая, переходящая на концах клеток в длинный тонкий шип. Хроматофоров от одного до нескольких, корытовидные, часто дольчатые или распадающиеся на диски, стенкоположные, без пиреноида, иногда в виде системы неправильных петель. Размножение зооспорами, автоспорами и апланоспорами, образующимися по 2—16 в материнской клетке.

Род *Centritractus* еще мало изучен как в морфологическом, так и в систематическом отношении. Его виды при определении легко могут быть ошибочно смешаны с одноклеточными свободно живущими видами *Ophiocytium*.

I. Оболочка гладкая, бесцветная.
  1. Клетки валиковидные или вытянуто эллипсоидные.
    А. Шипы довольно грубые, постепенно утончающиеся от основания к вершине.
      а. Концы клеток суженно закругленные . . . . . **C. belonophorus** 1.
      б. Концы клеток широко закругленные, полушаровидные . . . . . **C. rotundatus** 2.
      в. Концы клеток конусовидно суженные . . . . . **C. africanus** 3.
    Б. Шипы очень нежные, тонкие, в форме щетинки . . . . . **C. capillifer** 4.
  2. Клетки почти шаровидные до коротко эллипсоидных . . . . . **C. globulosus** 5.
II. Оболочка грубо бородавчатая, у взрослых клеток коричневая . . . . . **C. brunneus** 6.

1. **Centritractus belonophorus** Lemm. (=*Centritractus belonophorus* var. *major* Roll) — **Центритрактус копьеносный** (рис. 97, *1—5*).— Клетки валиковидные или вытянуто эллипсоидные, прямые или слегка изогнутые, 16—47 μ дл. (без шипов), 8—15 μ шир. Концы клеток суженно закругленные. Шипы не резко отграниченные, длинные, 15—30 μ дл., постепенно утончающиеся. Оболочка довольно толстая. Хроматофор один, очень изменчивый по форме. Зооспоры с очень коротким побочным жгутом. Апланоспоры слегка эллипсоидные, иногда с маленькими бородавками на концах.

В реках, озерах, старицах и водохранилищах. Повсеместно.

К этому виду весьма близки следующие два — *C. rotundatus* и *C. africanus*, отличающиеся по существу только формой клеточных концов. Среди них *C. belonophorus* занимает промежуточное положение. Возможно, что все они являются формами одного вида.

2. **Centritractus rotundatus** Pasch. — **Центритрактус закругленный** (рис. 97, *6*). — Клетки валиковидные или вытянуто эллипсоидные, прямые или слегка изогнутые, 15—30 μ дл. (без шипов), 6—10 μ шир. Концы клеток широко закругленные, правильно полушаровидные. Шипы резко отграниченные, тонкие от основания, по длине достигающие размеров протопласта, часто неравные. Оболочка

довольно толстая, иногда красноватая. Хроматофор не описан. Зооспоры и апланоспоры не наблюдались.

В старицах, рвах и ямах. Харьковская обл.

3. Centritractus africanus Fritsch et Rich — **Центритрактус африканский** (рис. 97, *7—9*). — Клетки валиковидные, прямые,

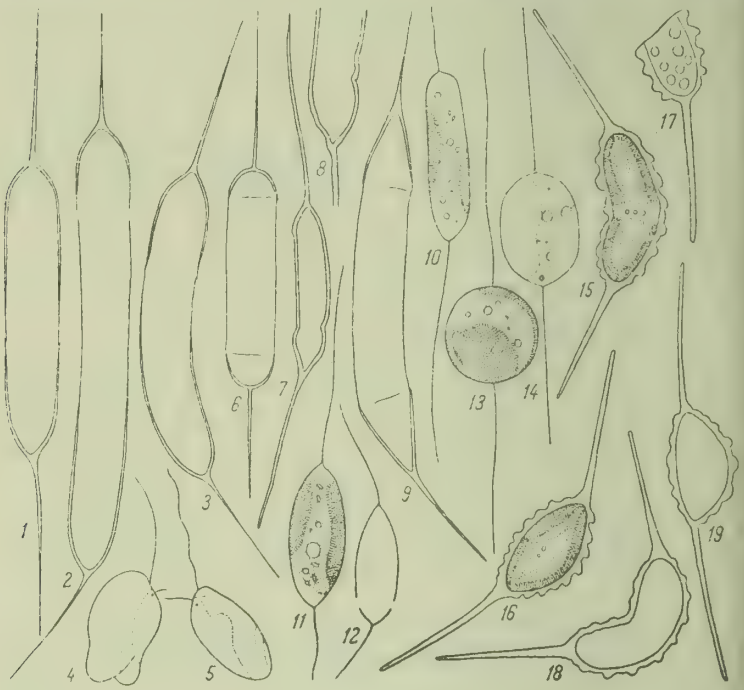


Рис. 97.

1—5 — Centritractus belonophorus: *1—3* — вегетативные клетки, *4*, *5* — зооспоры; *6 — C. rotundatus*; *7—9 — C. africanus*; *10—12 — C. capillifer*; *13*, *14 — C. globulosus*; *15—19 — C. brunneus*: *15*, *16* — общий вид клеток, *17—19* — пустые оболочки. (*1—6*, *9—14* — по Паперу, *7*, *8* — по Фричу и Ричу, *15—19* — по Фотту).

слабо изогнутые или слегка волнисто искривленные, ближе к концам нередко слегка перетянутые, 27—37 μ дл. (без шипов), 5—6 μ шир. Концы клеток конусовидно суженные. Шипы не резко отграниченные, чаще всего при основании широкие, очень постепенно отходящие от концов клеток, длинные, до 36 μ дл. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров несколько. Зооспоры и апланоспоры не наблюдались.

В ямах и канавах с кислой водой (Центр. Европа, первоначально описан из южн. Африки).

4. **Centritractus capillifer** Pasch. — **Центритрактус волосоносный** (рис. 97, *10—12*). — Клетки не всегда правильные, эллипсоидные до валиковидных, иногда у одного конца более широкие, чем у другого, 18—25 μ дл. (без шипов), 5—7—(9) μ шир. Концы клеток постепенно, иногда резко закругленно суженные, часто неодинаковые. Шипы резко отграниченные, очень тонкие, в форме щетинки, неравные, часто дугообразно изогнутые, до $1^1/_2$ раз длиннее протопласта. Оболочка очень тонкая. Хроматофор один, корытовидный, закрывающий большую часть клетки, иногда косо расположенный, реже их 2. Зооспоры и апланоспоры не наблюдались.

В старицах и ямах (Центр. Европа).

5. **Centritractus globulosus** Pasch. — **Центритрактус шариковидный** (рис. 97, *13, 14*). — Клетки почти шаровидные до коротко эллипсоидных, 8—10 μ в диам. Концы клеток широко закругленные. Шипы резко отграниченные, очень тонкие, в форме щетинки, прямые или слегка и неравномерно искривленные, до 3 раз длиннее протопласта. Оболочка тонкая, на концах клеток слегка утолщенная. Хроматофор один, корытовидный, часто с дольчатыми краями, производящими впечатление нескольких хроматофоров. Зооспоры и апланоспоры не наблюдались.

В канавах и ямах среди других водорослей (Центр. Европа).

6. **Centritractus brunneus** Fott — **Центритрактус коричневый** (рис. 97, *15—19*). — Клетки неравносторонне веретеновидные, полулунные или изогнуто валиковидные, с одной стороной сильно выпуклой, другой стороной слабо выпуклой, прямой или вогнутой, 12—15 μ дл. (без шипов), 7—8 μ шир. Концы клеток закругленно или резко конусовидно суженные. Шипы более или менее резко отграниченные, постепенно утончающиеся от основания к вершине, прямые или слегка изогнутые, 12—15 μ дл. Оболочка толстая, крепкая, у взрослых клеток коричневая, покрытая грубыми бородавками. Хроматофоров 2—3, корытовидные. Зооспоры и апланоспоры не наблюдались.

В планктоне прудов (Центр. Европа).

Род **PSEUDOTETRAËDRON** Pasch. — **ПСЕВДОТЕТРА́ЭДРОН**

Клетки одиночные, двусторонне сжатые, с широкой стороны четырехугольные, почти квадратные, с узкой стороны эллиптические. Оболочка довольно толстая, обычно отчетливо двустворчатая, из двух равных половин, которые по средней линии слегка находят одна на другую, образующая на каждом углу по одному шипу. Шипы тонкие, длинные, в форме щетинок, до двух раз превосходящие поперечник протопласта, лежащие в плоскости клетки, поэтому с узкой стороны видны только 2 шипа, отходящие от концов эллиптически очерченной клетки. Хроматофоров несколько, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Размножение не наблюдалось. Известны цисты, образующиеся по одной и освобождающиеся при расхождении половин материнской оболочки. Цисты шаровидные, с звездчатой, толстой, слегка окремневшей оболочкой.

1. **Pseudotetraëdron neglectum** Pasch. — **Псевдотетраэдрон пренебрегаемый** (рис. 98). — Клетки без шипов 7—12 μ, с шипами 20—30 μ в поперечн. Цисты 5—7 μ в диам.

В планктоне стоячих водоемов (Центр. Европа).

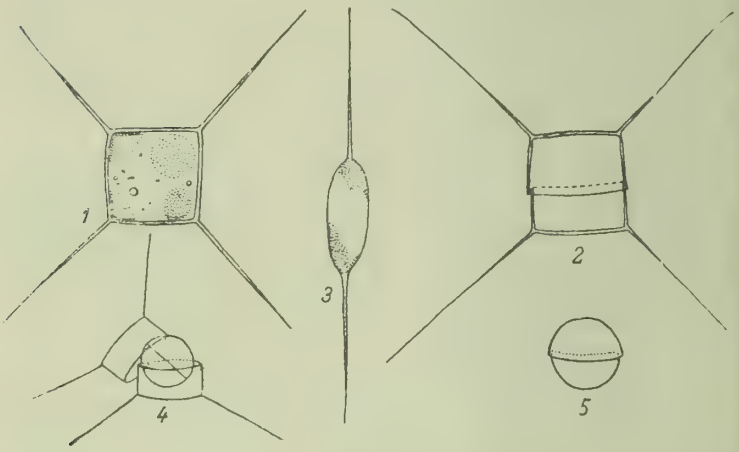


Рис. 98.

Pseudotetraëdron neglectum: *1* — клетка с широкой стороны, *2* — то же, строение оболочки, *3* — клетка с узкой стороны, *4* — освобождение цисты из материнской клетки, *5* — циста отдельно. (По Пашеру).

Семейство **Chlorotheciaceae** Pasch. — **Хлоротéциевые**

Организмы одноклеточные или колониальные, свободно живущие или прикрепленные. Клетки полушаровидные, почти шаровидные или удлиненные разнообразной формы. Оболочка всегда двустворчатая, из двух равных или неравных частей. Прикрепленные клетки обладают ограниченным ростом, свободно живущие могут сильно разрастаться в длину. Колонии прикрепленных форм многоярусно древовидные, колонии свободно живущих форм радиальные. Хроматофоров от одного до многих, различной формы. Ядро одно, у сильно разросшихся клеток их несколько. Размножение зооспорами, автоспорами и апланоспорами. Известны толстостенные споры.

I. Клетки полушаровидные, одиночные, прикрепленные плоской стороной . . . . . Род **Hemisphaerella** (стр. 199).
II. Клетки от почти шаровидных до сильно удлиненных, одиночные или в колониях, свободно живущие или прикрепленные концом, непосредственно или с помощью ножки.

1. Формы только одноклеточные, прикрепленные [32] . . . . . Род **Chlorothecium** (стр. 200).
2. Формы одноклеточные, свободно живущие, и колониальные, свободно живущие или прикрепленные . . . . . Род **Ophiocytium** (стр. 204).

Род **HEMISPHAERELLA** Pasch. — **ГЕМИСФЕРЕ́ЛЛА**

Клетки одиночные, полушаровидные, прикрепленные к субстрату широким основанием. Оболочка довольно толстая, из двух

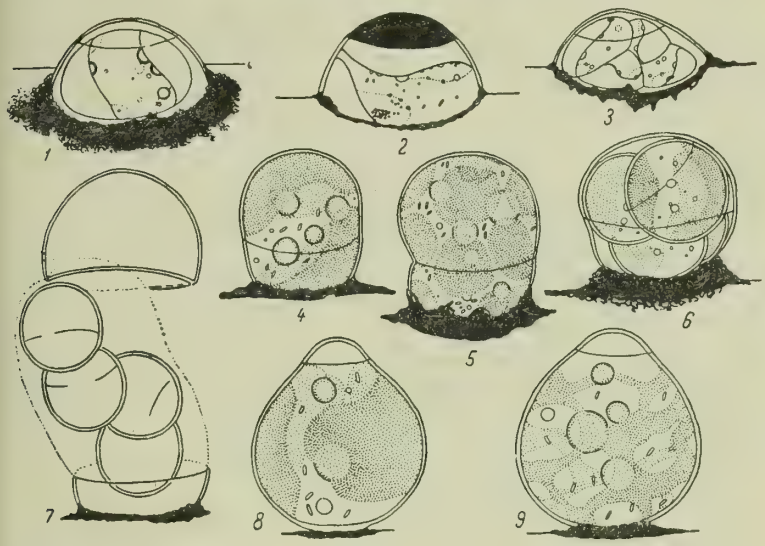


Рис. 99.

1—3 — *Hemisphaerella operculata*: *1*, *2* — вегетативные клетки, инкрустированные железом (черная окраска), *3* — образование зооспор; *4—7* — *Chlorothecium inaequale*: *4*, *5* — вегетативные клетки, *6* — образование апланоспор, *7* — выход апланоспор; *8*, *9* — *Ch. cepa*, вегетативные клетки. (По Пашеру).

частей, верхняя часть меньшая, в форме крышечки, прикрывающая нижнюю большую часть, обычно окрашенную в бурый цвет от соединений железа. Хроматофоров 1—3, корытовидные, стенкоположные, без пиреноида. В молодых клетках часто имеются сократительные вакуоли. Размножение зооспорами, образующимися по 2—4 в материнской клетке.

---

[32] Следует иметь в виду, что одиночные прикрепленные клетки могут быть также и начальной стадией образования колоний *Ophiocytium*. Их отличие от *Chlorothecium* — цилиндрическая форма и тонкая ножка.

1. **Hemisphaerella operculata** Pasch. — **Гемисферелла крышечная** (рис. 99, *1—3*). — Клетки 8—15 μ выс., 15—22 μ шир. При основании клетки часто сильно инкрустированы соединениями железа.

В различных водоемах на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

Род **CHLOROTHECIUM** Borzi em. Pasch. — **ХЛОРОТЕ́ЦИУМ**

Клетки одиночные, прикрепленные, почти шаровидные, эллипсоидные или широко веретеновидные до яйцевидных и грушевидных, обратнояйцевидных и булавовидных, или вытянутые до цилиндрических, прямые или слегка изогнутые, сидящие на субстрате непосредственно своим основанием или посредством ножки, образованной оболочкой. Оболочка тонкая или довольно толстая, часто коричневатая, из 2, обычно неравных частей, из которых верхняя часть преимущественно меньшая, в форме крышечки, иногда она больше нижней, или обе части равны. Хроматофоров от одного до многих, корытовидные или дисковидные, иногда в форме сети, стенкоположные, без пиреноида. Размножение зооспорами и апланоспорами, образующимися по 2—32 в материнской клетке. Апланоспоры шаровидные или слегка эллипсоидные, с довольно толстой двустворчатой оболочкой, иногда валикообразно утолщенной по линии соединения створок.

По внешнему виду клеток *Chlorothecium* вполне соответствует *Characiopsis*, но хорошо отличается двустворчатостью оболочки. Возможно, что некоторые виды *Characiopsis* при дальнейшем изучении будут перенесены в этот род.

I. Клетки очень короткие, с длиной, равной ширине или лишь немного превышающей ее.
   1. Клетки без ножки.
      А. Клетки почти шаровидные, около 15 μ в диам. . . . . **Ch. inaequale** 1.
      Б. Клетки широко грушевидные или широко луковицеобразные, 18—25 μ дл. . . . . **Ch. cepa** 2.
   2. Клетки с короткой ножкой . . . . . **Ch. contractum** 3.

II. Клетки вытянутые, с длиной, значительно превышающей ширину.
   1. Клетки цилиндрические, при основании обрезанные, не суженные . . . . . **Ch. gladius** 4.
   2. Клетки овальных очертаний, при основании суженные.
      А. Клетки без ножки или с очень короткой, тонкой или толстой ножкой.
         а. Нижний конец клеток сильно суженный до конусовидно заостренного, без ножки или с тонкой ножкой.
            α. Верхний конец клеток оттянутый и закругленный, крышечка головчатая, почти полушаровидная.
               * Крышечка большая, до $^1/_2$ ширины клетки . . . . . **Ch. pyxidatum** 5.
               ** Крышечка маленькая, не более $^1/_4$ ширины клетки . . . . . **Ch. capitatum** 6.

β. Верхний конец клеток закругленно суженный, крышечка закругленно конусовидная . . . . . **Ch. crassiapex** 7.

б. Нижний конец клеток слабо суженный, постепенно переходящий в короткую, толстую ножку . . . . . **Ch. pirottae** 8.

Б. Клетки с длинной тонкой ножкой . . . . . **Ch. clava** 9.

1. **Chlorothecium inaequale** Pasch. — **Хлоротециум неравный** (рис. 99, *4—7*). — Клетки почти шаровидные до широко эллипсоидных, к нижнему концу слегка суженные, около 15 μ в диам., прикрепляющиеся к субстрату всем основанием. Оболочка довольно толстая, нередко верхняя ее часть больше нижней и бывает окрашена в коричневый цвет, часто перетянутая по линии соединения створок. Хроматофоров от 2 до нескольких, корытовидные или дисковидные, часто неравные. Зооспоры не наблюдались. Апланоспоры 8—10 μ в диам.

В старицах на нитчатых водорослях и других субстратах (Центр. Европа).

2. **Chlorothecium cepa** Pasch. — **Хлоротециум луковицеобразный** (рис. 99, *8*, *9*). — Клетки широко грушевидные или широко луковицеобразные, с длиной, лишь немногим превышающей ширину, 18—25 μ дл. 15—18 μ шир. Верхний конец клеток суженный, коротко оттянутый и закругленный, нижний конец широко закругленный, непосредственно прикрепленный к субстрату или с небольшим подушковидным утолщением. Оболочка довольно толстая, с верхней частью в форме ясно обособленной крышечки, составляющей оттянутый конец клетки. Крышечка невысокая, широко закругленная. Хроматофоров 1—2, корытовидные или в форме неправильной сети, образованной полосками разной ширины, петлеобразно соединенными друг с другом. Имеются ярко-красные маслянистые капли. Размножение не наблюдалось.

В канавах и рвах на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

3. **Chlorothecium contractum** Pasch. — **Хлоротециум перетянутый** (рис. 100, *1—5*). — Клетки неправильно шаровидные или коротко шаровидно-валиковидные, прямые или скошенные, посередине слегка перетянутые, 10—25 μ дл. Оба конца клеток уплощенно закругленные, более или менее одинаковые, нижний конец с очень короткой, довольно широкой ножкой, без диска. Оболочка тонкая до толстой, из 2 более или менее равновеликих половин, отграниченных друг от друга перетяжкой, на верхней части иногда слегка слоистая. Хроматофоров от 2 до нескольких, корытовидные или дисковидные. Зооспоры и апланоспоры по 2—4.

В старицах на различных нитчатых водорослях и водяных растениях (Центр. Европа).

4. **Chlorothecium gladius** Pasch. (=*Characiopsis gladius* Pasch.) — **Хлоротециум мечевидный** (рис. 100, *6—8*). — Клетки цилиндрические, 15—20 μ дл., 5—8 μ шир. Верхний конец клеток резко округленно суженный, притупленный, с бородавчатым утолщением оболочки наверху, нижний конец обрезанный или со слегка расширенным основанием. Оболочка довольно толстая, с верхней частью в форме крышечки. Крышечка округленно конусовидная, небольшая или достигающая цилиндрической части клетки, не

резко отграниченная. Хроматофоров много, обычно не менее 4, дисковидные. Зооспоры около 10 μ дл.

В рвах и канавах на различных нитчатых водорослях и неорганических субстратах (Центр. Европа).

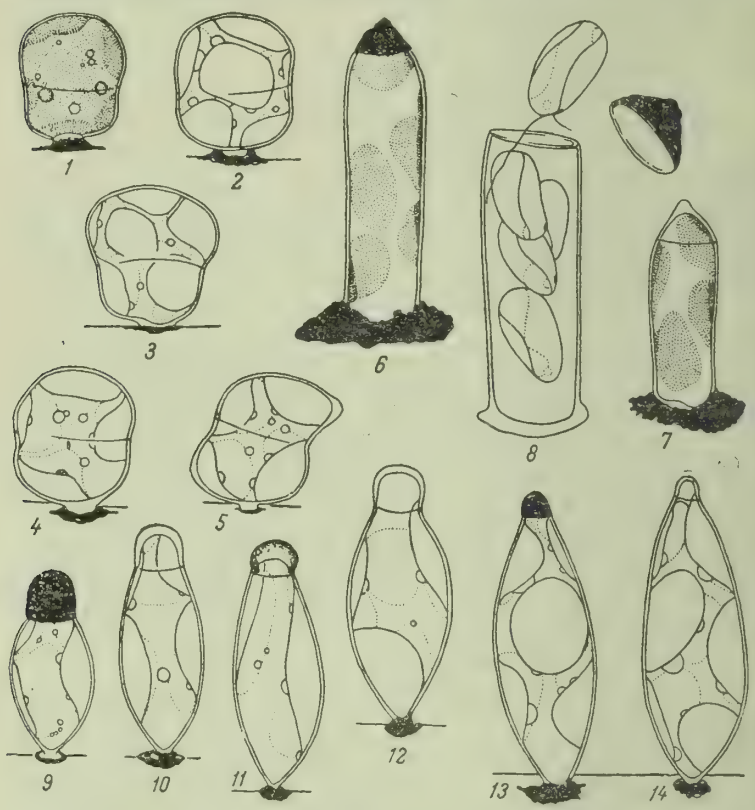


Рис. 100.

1—5 — Chlorothecium contractum; *6—8 — Ch. gladius*: *6*, *7* — вегетативные клетки, *8* — образование и выход зооспор; *9—12 — Ch. pyxidatum*; *13*, *14 — Ch. capitatum*. (По Пашеру).

5. **Chlorothecium pyxidatum** Pasch. — **Хлоротециум крыночковидный** (рис. 100, *9—12*). — Клетки удлиненно яйцевидные до широко веретеновидных, 19—28 μ дл., до 14 μ шир. Верхний конец клеток сначала суженный, затем широко оттянутый и закругленный, нижний конец закругленно конусовидно суженный, с небольшим диском. Оболочка довольно тонкая, с верхней частью в форме хорошо обособленной крышечки. Крышечка большая, до $^1/_2$ ширины клетки, головчатая, почти полушаровидная, со слегка утолщенной

оболочкой. Хроматофоров 2—3, иногда больше, корытовидные, часто очень неодинаковые. Размножение не наблюдалось.

В прудах на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

Близок к *Ch. capitatum*, но отличается формой клеток, числом хроматофоров и размерами. По-видимому, летняя форма.

6. **Chlorothecium capitatum** Pasch. — **Хлоротециум головчатый** (рис. 100, *13*, *14*). — Клетки удлиненно яйцевидные до узко вере-

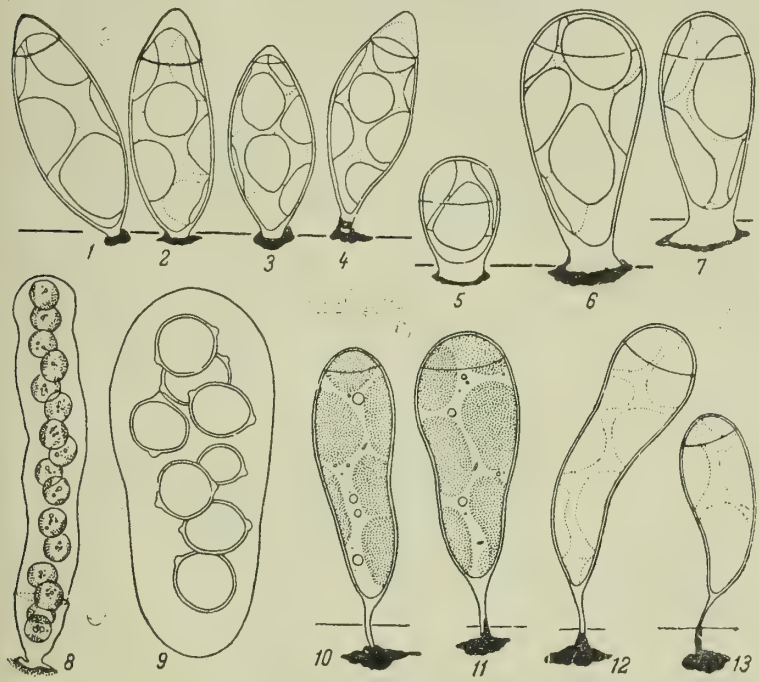


Рис. 101.

1—4 — *Chlorothecium crassiapex*; *5—9* — *Ch. pirottae*: *5—7* — вегетативные клетки, *8* — образование и выход апланоспор, *9* — апланоспоры с валикообразным утолщением оболочки; *10—13* — *Ch. clava*. (*1—7*, *10—13* — по Пашеру, *8* — по Борци, *9* — по Принтцу).

теновидных, до 25—40 μ дл., до 8 μ шир. Верхний конец клеток постепенно и почти конусовидно суженный, лишь на самой вершине узко оттянутый и закругленный, нижний конец закругленно конусовидно суженный, с обычно довольно большим диском. Оболочка тонкая, с верхней частью в форме хорошо обособленной крышечки. Крышечка маленькая, не более $^1/_4$ ширины клетки, головчатая, почти полушаровидная, со слегка утолщенной оболочкой. Хроматофоров 5—12, дисковидные, часто неодинаковые. Размножение не наблюдалось.

В канавах на нитчатых водорослях (Зап. Европа).

7. **Chlorothecium crassiapex** (Printz) Pasch. (= *Characiopsis crassiapex* Printz) — **Хлоротециум толстоверхий** (рис. 101, *1—4*). — Клетки эллипсоидные до почти широко веретеновидных, иногда слегка яйцевидные или обратнояйцевидные, прямые или несколько скошенные, 13—25 μ дл., до 9 μ шир. Оба конца клеток закругленно суженные, более или менее одинаковые, нижний конец с короткой ножкой, расширяющейся в небольшой диск. Оболочка тонкая, с верхней частью в форме не резко обособленной крышечки. Крышечка окрашена в красно-бурый цвет, закругленно конусовидная, с сильно утолщенной оболочкой. Хроматофоров 4—15, дисковидные, часто различной величины. Размножение не наблюдалось.

В различных водоемах на разных субстратах. Латв. ССР, БССР, Зап. Сибирь.

8. **Chlorothecium pirottae** Borzi — **Хлоротециум Пиротта** (рис. 101, *5—9*). — Клетки булавовидные или удлиненно обратнояйцевидные, реже почти эллипсоидные, 15—30 μ дл. Верхний конец клеток широко закругленный, нижний конец слабо суженный, постепенно переходящий в короткую толстую ножку с широким диском. Оболочка тонкая до толстой, с верхней частью в форме не резко обособленной крышечки. Крышечка невысокая, широко закругленная. Хроматофоров 2—20, иногда неравной величины. Зооспоры и апланоспоры до 16. Апланоспоры шаровидные с валикообразным утолщением на стыке половин оболочки.

В различных водоемах на различном, часто неорганическом субстрате. Зап. Сибирь.

9. **Chlorothecium clava** Pasch. — **Хлоротециум булавовидный** (рис. 101, *10—13*). — Клетки булавовидные или цилиндрически-булавовидные, прямые или слабо изогнутые, 15—25—(35) μ дл. Верхний конец клеток широко закругленный, нижний конец закругленно суженный, не резко переходящий в довольно длинную тонкую ножку с диском. Оболочка тонкая, с верхней частью в форме не резко обособленной крышечки. Крышечка невысокая, широко закругленная, иногда окрашенная в коричневый цвет. Хроматофоров 4—15, дисковидные. Зооспоры наблюдались. Апланоспоры не известны.

В различных водоемах, особенно в эвтрофных прудах, в жаркое время на нитчатых водорослях (Центр. Европа).

По форме клеток этот вид легко может быть смешан с *Characiopsis tuba*.

Род **OPHIOCYTIUM** Näg. — **ОФИОЦИ́ТИУМ**

Формы одноклеточные, свободно живущие, иногда только в начале развития прикрепленные, и колониальные, свободно живущие или прикрепленные, в последнем случае начинающие свое развитие с одиночной прикрепленной клетки. Клетки колбасовидные, валиковидные или цилиндрические, прямые или полукругло и S-образно изогнутые или спирально извитые. Оболочка тонкая или довольно толстая, из 2 неравных частей, из которых бо́льшая часть участвует в росте клетки, меньшая часть постоянна и имеет форму крышечки. Концы клеток закругленные или слабо суженные, более или менее одинаковые, без шипов или с шипами, по одному шипу разной

величины на одном или на обоих концах, у прикрепленных форм нижний конец с ножкой, заканчивающейся диском. Колонии из нескольких или довольно многих клеток, соединенных у свободно живущих форм своими концами или шипами в неправильные, радиально расходящиеся пучки, или нарастающих у прикрепленных форм ярусами друг на друге, образуя древовидные формы с одной материнской клеткой в основании. Хроматофоров в молодых клетках 1—2, во взрослых несколько или много, дисковидные, корытовидные, неправильно звездчатые, лентовидные или Н-образные, иногда в форме сети с более или менее широкими перемычками петель. Размножение зооспорами, образующимися по 2 до очень многих и освобождающимися при отпадении крышечки материнской клетки. Зооспоры свободно живущих форм могут оставаться связанными друг с другом, и тогда при прорастании образуются пучковидно-радиальные колонии, а у прикрепленных форм они обычно оседают по верхнему краю открытой материнской клетки, что при прорастании и повторении процесса приводит к образованию многоярусных прикрепленных колоний. Известны также цисты.

Колониальные формы *Ophiocytium* узнаются без труда, а одноклеточные свободно живущие формы, особенно широко распространенные в природе, легко могут быть смешаны с представителями *Centritractus*. Основное отличие последнего заключается в росте обеих половин оболочки, тогда как оболочка *Ophiocytium* делится на растущую более крупную часть и маленькую крышечку. Систематика рода разработана еще слабо.

I. Формы свободно живущие, преимущественно одноклеточные.
  1. Клетки без шипов . . . . . **O. parvulum** 1.
  2. Клетки с шипами на концах.
    А. Шип только на одном конце клетки.
      а. Шип заостренный.
        α. Шип короткий.
          * Клетки до 8 μ шир.
            + Клетки 2—3—(5) μ шир., слабо и угловато изогнутые . . . . . **O. gracillimum** 2.
            ++ Клетки 5—8 μ шир., большей частью сильно и плавно изогнутые . . . . **O. cochleare** 3.
          ** Клетки 15—27 μ шир.
            + Клетки коротко колбасовидные, прямые или слабо изогнутые . . . . . .**O. maximum** 4.
            ++ Клетки длинно колбасовидные, улиткообразно изогнутые . . . . . **O. variabile** 5.
        β. Шип длинный, в форме щетинки . . . . . **O. lagerheimii** 6.
      б. Шип на конце головчато утолщенный . . . **O. maius** 7.
    Б. Шип на обоих концах клетки.
      а. Клетки 5—7—(10) μ шир. . . . . **O. capitatum** 8.
      б. Клетки 14—21 μ шир. . . . . **O. bicuspidatum** 9.

II. Формы прикрепленные, преимущественно колониальные.
  1. Клетки с короткими ножками, длина их не более чем в 2 раза превосходит ширину клеток.
    А. Верхний конец клеток без шипа.
      а. Клетки дочерних генераций последовательно короче материнской клетки . . . . . **O. arbuscula** 10.

б. Клетки дочерней генерации длиннее материнской клетки или равны ей . . . . . **O. ilkae** 11.

Б. Верхний конец клеток с шипом . . . . **O. mucronatum** 12.

2. Клетки с длинными ножками, длина их в 2—5 раз превосходит ширину клетки.

А. Клетки длинно цилиндрические, 5—7 μ шир. . . . . **O. gracilipes** 13.

Б. Клетки коротко валиковидные до обратногрушевидных или обратнояйцевидных, 8—13 μ шир. . . **O. longipes** 14.

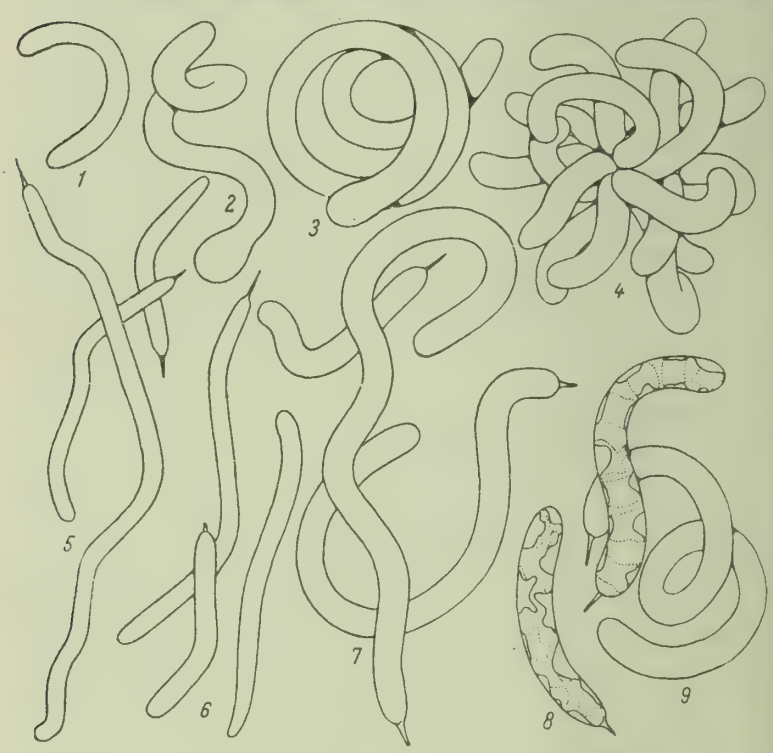


Рис. 102.

1—4 — *Ophiocytium parvulum*: *1—3* — одиночные клетки, *4* — колония; *5*, *6* — *O. gracillimum*; *7—9* — *O. cochleare*. (По Пашеру).

1. Ophiocytium parvulum A. Br. — **Офиоцитиум маленький** (рис. 102, *1—4*). — Клетки одиночные, свободно живущие, изредка соединенные в пучковидно-радиальные колонии, коротко или длинно колбасовидные, полукругло изогнутые или спирально извитые, 3—9—(13) μ, чаще всего 4—6 μ шир. Оба конца клеток закругленные, иногда головчато утолщенные, без шипов.

В различных, особенно в загрязненных водоемах. Повсеместно.

2. **Ophiocytium gracillimum** Borzi em. Pasch. — **Офиоцитиум изящный** (рис. 102, *5*, *6*). — Клетки одиночные, свободно живущие, длинно колбасовидные, почти прямые или угловато изогнутые, 2—3—(5) μ шир. Один конец клеток закругленный, другой конец слегка суженный, с коротким, иногда довольно длинным шипом. Хроматофоры лентовидные, часто несколько спирально расположенные. Зооспоры неизвестны. Апланоспоры и цисты наблюдались.

В болотах и ямах с прогретой водой. Харьковская обл.

Рис. 103.

1—5 — *Ophiocytium maximum*; *6* — *O. variabile*. (*1—5* — по Пашеру, *6* — по Болину).

3. **Ophiocytium cochleare** A. Br. (=*Ophiocytium apiculatum* Näg.) — **Офиоцитиум улитковидный** (рис. 102, *7—9*). — Клетки одиночные, свободно живущие, изредка соединенные в пучковидно-радиальные, свободно живущие или прикрепленные колонии, длинно колбасовидные, полукругло изогнутые или спирально извитые, 5—8 μ шир. Оба конца клеток закругленные, один конец с шипом до 12 μ дл. Хроматофоры дисковидные, реже лентовидные или звездчатые. Зооспоры, апланоспоры и цисты наблюдались.

В различных водоемах. Повсеместно.

4. **Ophiocytium maximum** Borzi em. Pasch. — **Офиоцитиум наибольший** (рис. 103, *1—5*). — Клетки одиночные, свободно живущие, коротко колбасовидные, с длиной, превосходящей ширину в 4—6 раз, прямые или слабо изогнутые, 15—27 μ шир. Один конец клеток закругленный, другой конец слегка суженный, с небольшим, слегка искривленным шипом. Хроматофоры дисковидные, лопастные.

В озерах, старицах и ямах. Целиноградская обл.

Очень своеобразный, легко узнающийся, но редкий вид. В пределах СССР указан Скворцовым под названием *O. variabile*.

5. **Ophiocytium variabile** Bohlin — **Офиоцитиум изменчивый** (рис. 103, *6*). — Клетки одиночные, свободно живущие, длинно колбасовидные, улиткообразно изогнутые, до 20 μ шир. Один конец

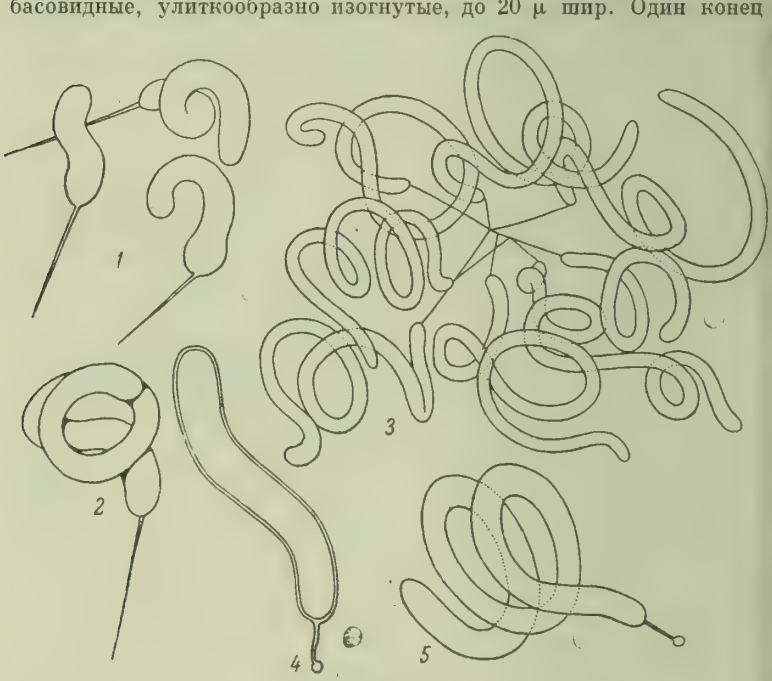


Рис. 104.

1—3 — *Ophiocytium lagerheimii*: *1*, *2* — одиночные клетки, *3* — колония; *4*, *5* — *O. maius*. (По Пашеру).

клеток закругленный, другой конец слегка суженный, с коротким, довольно толстым шипом. Хроматофоры явственно звездчатые.

В различных водоемах (Сев. и Зап. Европа).

Распространенный вид, нередко объединяемый с *O. maius*.

6. **Ophiocytium lagerheimii** Lemm. — **Офиоцитиум Лагерхейма** (рис. 104, *1—3*). — Клетки одиночные, свободно живущие или соединенные своими шипами по 4—8 в пучковидно-радиальные колонии, длинно или коротко колбасовидные, полукругло изогнутые или спирально извитые, как исключение почти прямые, 3—5 μ толщ. Оба конца клеток закругленные, один конец с тонким длинным шипом, до 80μ дл.

В болотах и прудах. Латв. ССР, Харьковская обл.

7. **Ophiocytium maius** Näg. — **Офиоцитиум большой** (рис. 104, *4*, *5*). — Клетки одиночные, свободно живущие, длинно колбасовидные, обычно слегка извилистые до сильно спирально извитых, 80—600 μ, как исключение до 2.5 мм дл., 5—10 μ шир. Оба конца клеток закругленные, один конец с шипом, заканчивающимся головчатым утолщением. Хроматофоры дисковидные, неправильно звездчатые, вытянутые или сетчатые. Зооспоры, апланоспоры и цисты наблюдались.

В различных водоемах, преимущественно с кислой водой. Повсеместно.

8. **Ophiocytium capitatum** Wolle (=*Ophiocytium cochleare* var. *bicuspidatum* Borge) — **Офиоцитиум головчатый** (рис. 105, *1—9*). — Клетки одиночные, свободно живущие, реже собранные в свободно живущие или временно прикрепленные колонии, коротко, реже довольно длинно колбасовидные, прямые, слабо полукругло изогнутые или слегка спирально извитые, 5—7—(10) μ шир. Концы клеток одинаковые или неодинаковые, слегка суженные или закругленные, реже слегка вздутые, каждый с шипом. Шипы равные или неравные, короткие до очень длинных.

В различных водоемах. Повсеместно.

Вид, вероятно, сборный, объединяющий несколько самостоятельных форм.

9. **Ophiocytium bicuspidatum** Lemm. — **Офиоцитиум двушиповый** (рис. 105, *10—12*). — Клетки одиночные, свободно живущие, коротко или довольно длинно колбасовидные, с длиной, превосходящей ширину в 4—12 раз, слабо или сильно полукругло изогнутые, иногда спирально извитые, 14—21 μ шир. Оба конца клеток закругленные, с коротким или довольно длинным шипом, 5—10 μ дл. Хроматофоры мелкие, дисковидные.

В различных водоемах, преимущественно с кислой водой. В ряде районов СССР.

10. **Ophiocytium arbuscula** (A. Br.) Rabenh. — **Офиоцитиум деревцеобразный** (рис. 106, 107, *1*). — Клетки соединенные в древовидные, прикрепленные колонии, цилиндрические, прямые или слегка S-образно изогнутые, в молодости узко эллипсоидные, 3—7 μ шир. Верхний конец клеток закругленный, нижний конец слегка суженный, с тонкой короткой или длинной ножкой. Хроматофоры корытовидные с лопастными краями или H-образные. Колонии многоярусные. Материнская клетка колоний 60—180 μ дл., с ножкой, заканчивающейся широким диском, клетки последней генерации во много раз короче.

F. **arbuscula** (рис. 106). — Материнская клетка колоний 60—120 μ дл., с короткой ножкой, длина которой не превышает ширины клетки.

В различных водоемах, особенно в богатых известью. Повсеместно.

F. **longipes** Ded.-Stscheg. comb. nov (= *O. arbuscula* var. *longipes* Ded.-Stscheg.) (рис. 107, *1*). — Материнская клетка колоний 120—180 μ дл., с длинной ножкой, 15—35 μ дл.

В болотах со слегка кислой водой. УССР.

11. **Ophiocytium ilkae** (Istvanffi) Heering [=*O. gracilipes* var. *ilkae* (Istvanffi) Lemm., *O. arbuscula* var. *ilkae* (Istvanffi) Pasch.] —

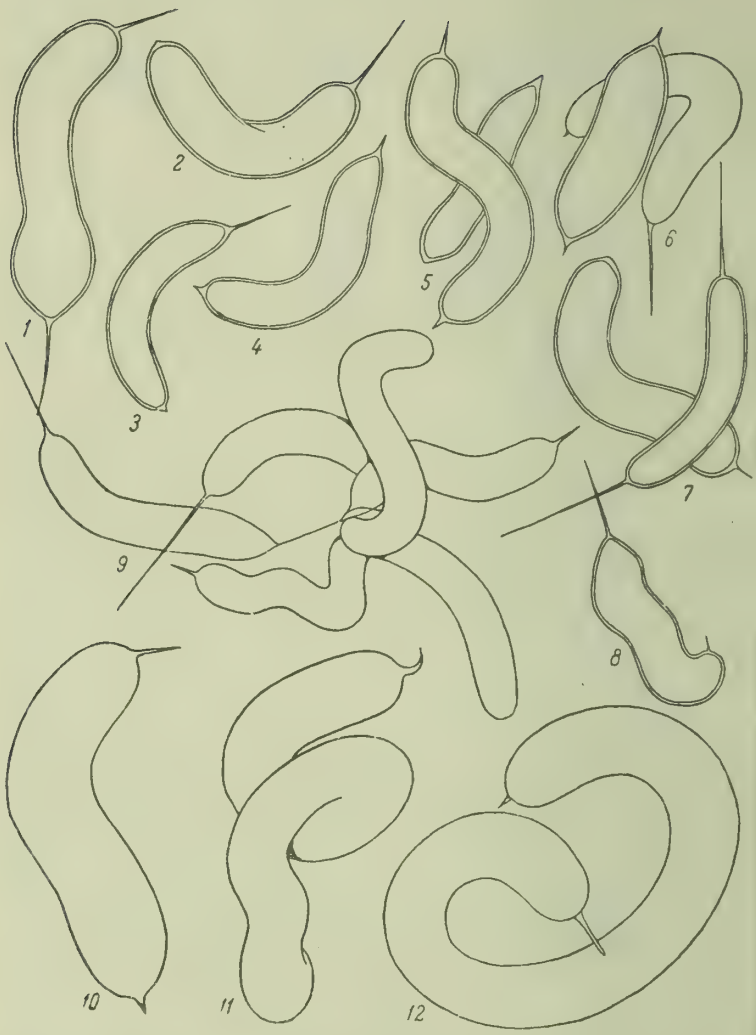


Рис. 105.

1—9 — *Oxhiocytium capitatum*: *1—8* — одиночные клетки, *9* — колония; *10—12* — *O. bicuspidatum*. (По Пашеру).

Офиоцитиум Илка (рис. 107, *2*). — Клетки соединены в древовидные прикрепленные колонии, цилиндрические, угловато дугообразно изогнутые, 3 μ, реже 4—5 μ шир. Оба конца клеток закругленные, нижний конец с тонкой, не очень длинной ножкой. Хроматофоры корытовидные. Колонии двухъярусные, немногоклеточные. Материнская клетка длинная, с ножкой, заканчивающейся широким диском, клетки второй генерации равны материнской клетке или длиннее ее.

В прудах и старицах с жесткой водой (Центр. Европа).

По форме клеток этот вид очень близок к *O. gracillimum*, как бы являясь его колониальной формой.

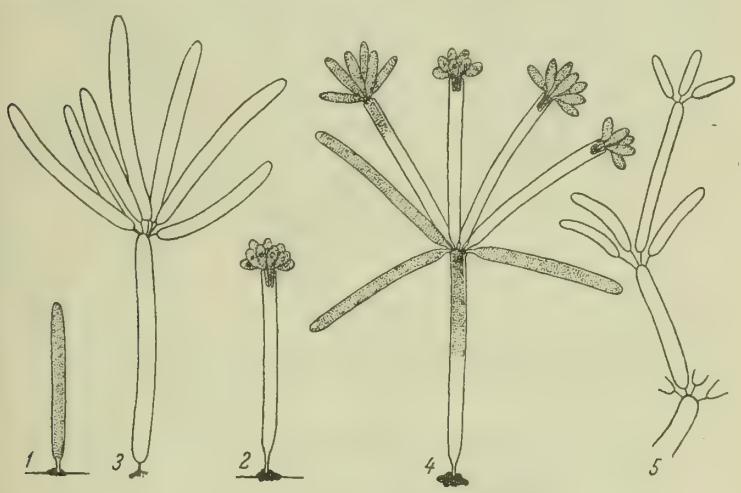


Рис. 106.

Ophiocytium arbuscula f. *arbuscula*: *1* — одноклеточная молодая стадия, *2* — молодая колония, *3* — двухъярусная колония, *4* — трехъярусная колония, *5* — часть четырехъярусной колонии. (*1*, *2*, *4* — по Брауну, *3*, *5* — по Дедусенко-Щеголевой).

12. Ophiocytium mucronatum (A. Br.) Rabenh. — **Офиоцитиум остроконечный** (рис. 108, *1*). — Клетки соединены в древовидные прикрепленные колонии, цилиндрические, прямые или S-образно и полукругло изогнутые, 5—9 μ шир. Верхний конец клеток закругленный, иногда несколько вздутый, с прямым или искривленным шипом до 15 μ дл., нижний конец слегка суженно закругленный, с тонкой ножкой 5—7 μ дл. Колонии двухъярусные, многоклеточные. Материнская клетка колоний умеренно длинная, с ножкой, заканчивающейся широким диском, клетки второй генерации могут достигать размеров материнской клетки.

В водоемах с кислой водой. Харьковская обл.

По форме клеток этот вид близок к *O. bicuspidatum* и *O. capitatum*, как бы являясь их колониальной формой.

13. Ophiocytium gracilipes (A. Br.) Rabenh. (= *O. constrictum* Lemm.) — **Офиоцитиум тонконогий** (рис. 108, *2—4*). — Клетки соединены в древовидные прикрепленные колонии, цилиндрические, прямые или слабо изогнутые, 5—7 μ шир. Верхний конец клеток закругленный или притупленный, иногда несколько расширенный, нижний конец слегка суженный, с тонкой, довольно длинной ножкой, длина которой в 2—5 раз превосходит ширину клетки. Хромато-

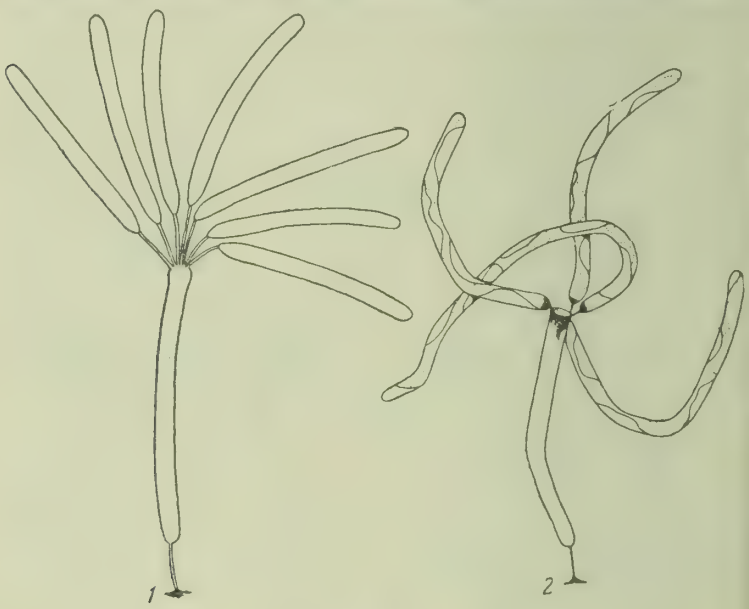


Рис. 107.

1 — *Ophiocytium arbuscula f. longipes*; *2* — *O. ilkae*. (*1* — по Дедусенко-Щеголевой, *2* — по Пашеру).

форы лентовидные или Н-образные. Колонии двухъярусные, немногоклеточные. Материнская клетка колоний длинная, до 100 μ дл., с ножкой, заканчивающейся небольшим диском, клетки второй генерации немногим короче.

В водоемах, особенно с кислой водой. Повсеместно.

14. Ophiocytium longipes Pasch. — **Офиоцитиум длинноногий** (рис. 108, *5*, *6*). — Клетки одиночные, прикрепленные или соединенные в древовидные колонии, коротко валиковидные до обратногрушевидных или обратнояйцевидных, до 30 μ дл., 8—13 μ шир. Концы клеток широко закругленные или притупленные, нижний конец с тонкой, очень длинной ножкой, в 2—4 раза превосходящей длину клетки. Хроматофоры дисковидные. Колонии двухъярусные, малоклеточные, второй ярус из 2—4 клеток. Материнская клетка колоний и клетки второй генерации по величине почти одинаковы. Ножка прикрепляющихся к субстрату клеток с широким диском.

В прудах и старицах, особенно с кислой водой (Центр. Европа). Вид малоизученный, может быть являющийся лишь стадией развития какого-то другого вида.

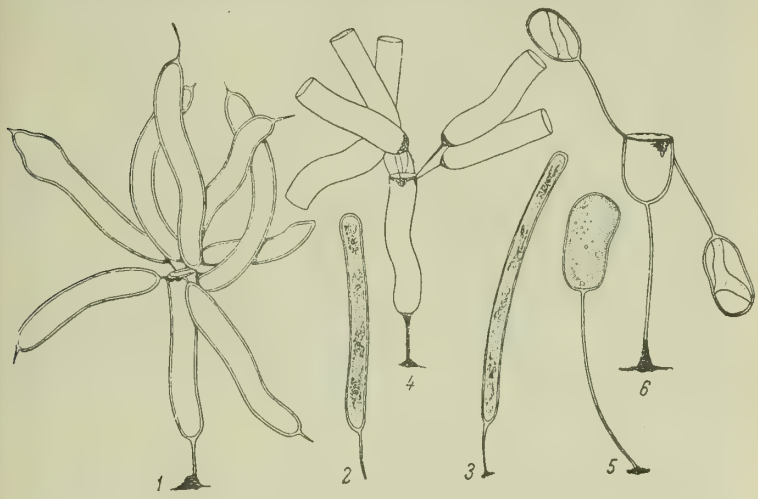


Рис. 108.

1 — *Ophiocytium mucronatum*; *2—4* — *O. gracilipes*: *2*, *3* — одиночные клетки, *4* — колония (клетки пустые после выхода зооспор); *5*, *6* — *O. longipes*: *5* — одиночная клетка, *6* — колония. (*1—6* — по Пашеру).

Класс Heterotrichophyceae — Гетеро́три́ксовые

Организмы многоклеточные, нитчатые, свободно живущие или прикрепленные. Нити простые или разветвленные, реже срастающиеся в паренхиматозные однослойные или многослойные слоевища. Клетки цилиндрические или бочонкообразные, короткие или длинные, почти шаровидные или неправильные. Оболочка клеток состоит из 2 половинок, заходящих краями друг за друга. При этом половинки оболочек 2 соседних клеток обычно прочно срастаются поперечными перегородками, образуя Н-образные куски оболочки. Подобное строение в вегетативном состоянии заметно не всегда или выявляется только при размножении или распадении нитей. Ядро одно, иногда при затяжке деления протопласта их может быть несколько. Хроматофоров от одного до нескольких, корытовидные, желобковидные, пластинчатые или дисковидные, стенкоположные, без пиреноида или как исключение с пиреноидом. Размножение распадением нитей на участки и отдельные клетки, зооспорами, автоспорами и апланоспорами, реже встречается образование акинет и цист. У некоторых паренхиматозных форм могут отчленяться

округлившиеся конечные клетки нарастающих нитевидных разветвлений. Известны пальмеллоидные стадии, образующиеся или из клеток распавшихся нитей, или из зооспор.

Класс *Heterotrichophyceae* аналогичен классу *Ulotrichophyceae* среди *Chlorophyta*, хотя по количеству видов далеко уступает последнему и нуждается в дальнейшем, более тщательном исследовании.

I. Нити не ветвящиеся . . . Порядок **Tribonematales** (стр. 214).
II. Нити ветвящиеся, иногда срастающиеся и образующие паренхиматозные слоевища . . . Порядок **Heterocloniales** (стр. 237).

Порядок **TRIBONEMATALES** — **ТРИБОНЕ́МОВЫЕ**

Нити не ветвящиеся, свободно живущие или прикрепленные только на ранних стадиях. Клетки цилиндрические или бочонкообразные, короткие или длинные. Строение оболочки клеток из 2 половинок и Н-образные куски оболочки заметны или неразличимы, при распадении нитей клетки обособляются целиком или разрываются посередине.

I. Оболочка клеток в вегетативном состоянии кажется цельной и только при размножении их (деление, выход зооспор) распадается на половинки и Н-образные куски. Фрагменты распавшихся нитей заканчиваются целыми клетками . . . . . Семейство **Heterotrichaceae** (стр. 214).
II. Оболочка клеток всегда состоит только из Н-образных кусков, заметных непосредственно или выявляющихся при размножении клеток и распадении нитей. Фрагменты распавшихся нитей заканчиваются двумя «остриями» (половинкой опустошенной оболочки) . . . . . Семейство **Tribonemataceae** (стр. 223).

Семейство **Heterotrichaceae** Pasch. — **Гетеро́триксовые**

Нити свободно живущие, короткие или длинные, однородные на всем протяжении или состоящие из участков по 2—4 клетки, заключенных между Н-образными кусками оболочек прежних материнских клеток, часто легко распадающиеся на фрагменты или отдельные клетки. Клетки преимущественно короткие, цилиндрические или бочонкообразные, реже неправильные. Оболочка вегетативных клеток кажется цельной, строение из 2 половинок и Н-образные куски ее выявляются только при размножении клеток. При распадении нитей разрывы происходят между клетками, поэтому фрагменты нитей заканчиваются целыми клетками.

I. Нити однородные, из одинаковых клеток, не разделенные на участки.
   1. Клеточная оболочка плотная, нити без слизистого чехла . . . . . Род **Heterothrix** (стр. 215).
   2. Клеточная оболочка сильно ослизняющаяся, нити облечены слизистым чехлом . . . . . Род **Neonema** (стр. 221).

II. Нити состоят из участков по 2—4 клетки, разделенных Н-образными кусками оболочки прежних материнских клеток . . . . . Род Bumilleria (стр. 222).

Род HETEROTHRIX Pasch. — ГЕТЕРО́ТРИКС

Нити свободно живущие, не ветвящиеся, прямые или слегка искривленные, большей частью короткие, реже длинные, однородные на всем протяжении, из одинаковых клеток, не разделенные на участки, но нередко легко распадающиеся. Клетки преимущественно короткие, цилиндрические или бочонкообразные, реже неправильные, прямые или слегка изогнутые. Оболочка вегетативных клеток кажется цельной, тонкая или довольно толстая, не ослизняющаяся. Хроматофоров 1—2, корытовидные или желобковидные, или их несколько, дисковидные, без пиреноида. Размножение путем распадения нитей, зооспорами, апланоспорами и акинетами. Зооспоры образуются по 2—4, сильно амебоидные, при прорастании не прикрепляются. Апланоспоры образуются по 1—2. Акинеты возникают непосредственно из вегетативных клеток и иногда бывают связаны по нескольку. Пальмеллоидные стадии не наблюдались.

Род *Heterothrix* иногда бывает трудно отличить от *Tribonema* и особенно от *Bumilleria*, у которой включенные куски материнских оболочек могут быть плохо заметны или слабо развиты. Из других групп водорослей *Heterothrix* можно спутать со *Stichococcus*, а также с некоторыми видами рода *Microspora*, оболочка которых при размножении также распадается на Н-образные куски. Отличием служит присутствие или отсутствие крахмала в клетках. Большинство видов *Heterothrix* — обитатели почв. Виды, живущие в воде, мало изучены.

I. Хроматофор один.
  1. Нити короткие, из 2—8 клеток, легко распадающиеся . . . . . **H. stichococcoides** 1.
  2. Нити длинные, до 2 см дл., не распадающиеся . . . . . **H. monochloron** 2.

II. Хроматофоров 2.
  1. Клетки до 5 μ шир.
    А. Хроматофоры явственные. Зооспоры без глазка. Почвенная форма . . . . . **H. exilis** 3.
    Б. Хроматофоры неявственные. Зооспоры с глазком. Водная форма . . . . . **H. debilis** 4.
  2. Клетки 9—12 μ шир. . . . . **H. ulotrichoides** 5.

III. Хроматофоров 4 и больше.
  1. Клетки короткие, их длина равна или почти равна ширине.
    А. Клетки 8 μ шир. Хроматофоров 4 . . . . **H. pascheri** 6.
    Б. Клетки 10—14 μ шир. Хроматофоров от 5 до многих . . . . . **H. quadrata** 7.
  2. Клетки удлиненные, их длина в $1^1/_2$—2 раза больше ширины.
    А. Клетки до 6 μ шир. . . . . **H. bristoliana** 8.
    Б. Клетки 12—15—(18) μ шир. . . . **H. tribonemoides** 9.
  3. Клетки очень длинные, их длина в 5—7 раз больше ширины . . . . . **H. elegans** 10.

1. Heterothrix stichococcoides Pasch. — **Гетеротрикс стихококковидный** (рис. 109). — Нити короткие, из 2—8 клеток, прямые до сильно искривленных, легко распадающиеся. Клетки цилиндрические с закругленными концами или бочонкообразные, прямые или изогнутые, нередко неправильные, до 8 μ дл., 2—3 μ шир. Оболочка очень тонкая. Хроматофор один, корытовидный или желобковидный, часто с дольчатыми краями. Зооспоры по 1—2. Акинеты наблюдались.

В почве (Центр. Европа).

Встречается не часто.

2. Heterothrix monochloron Ettl — **Гетеротрикс однохроматофорный** (рис. 110). — Нити длинные, до 2 см дл., не распадающиеся.

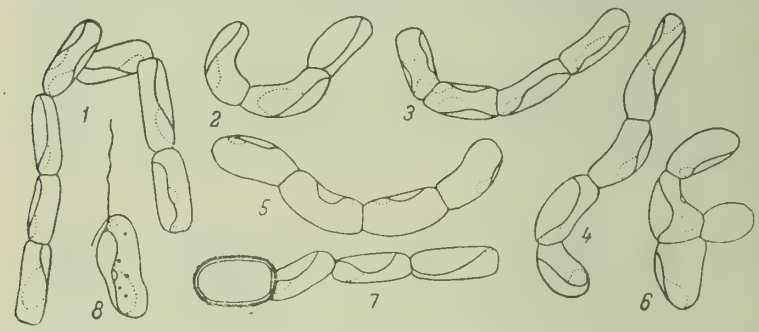


Рис. 109.

Heterothrix stichococcoides: *1—6* — вегетативные нити, *7* — нить с акинетой, *8* — зооспора. (По Пашеру).

обычно собранные в бледнозеленые хлопья. Клетки цилиндрические до слегка бочонкообразных, в длину в 1.5—3—(4) раза больше ширины, у поперечных перегородок слабо или явственно перешнурованные, 2—3.7 μ шир. Оболочка тонкая. Хроматофор один, корытовидный, крупный, выстилающий почти всю клетку, или пластинчатый, занимающий часть клетки. Зооспоры по 2.

F. **monochloron** (рис. 110, *1—6*). — Клетки цилиндрические, иногда слегка бочонкообразные, 2—3 μ шир., в длину до $1^1/_2$ раз больше. Хроматофор корытовидный, занимающий почти всю клетку.

В лесном ручье (Центр. Европа).

По-видимому, является ранневесенней эфемерной формой.

F. **terrestre** (Ettl) Hollerb. comb. nov. (=*H. monochloron* var. *terrestre* Ettl) (рис. 110, *7—11*). — Клетки слегка бочонкообразные, иногда цилиндрические, 2.3—3.7 μ шир., в длину в 2—3—(4) раза больше. Хроматофор пластинчатый, занимающий часть клетки.

В известковой почве при pH 7.6 (Центр. Европа).

Эта форма обнаружена зимой при температуре почвы 0.8°.

3. Heterothrix exilis (Klebs) Pasch. (=*Bumilleria exilis* Klebs) — **Гетеротрикс мелкий** (рис. 111, *1—4*). — Нити обычно короткие, прямые или слабо изогнутые, легко распадающиеся. Клетки цилиндрические или слегка бочонкообразные, у поперечных перегородок

слабо перешнурованные, 6—10 μ дл., 3.5—4.5 μ шир. Оболочка большей частью очень тонкая. Хроматофоров 2, корытовидные, иногда с лопастными краями. Зооспоры по 2, без глазка. Акинеты часто, одиночные или целыми нитями.

В почве. Повсеместно.

Одна из наиболее распространенных почвенных водорослей.

Рис. 110.

1—6 — *Heterothrix monochloron* f. *monochloron*: *1*, *2* — вегетативные нити *3* — оболочка клетки после выхода зооспор, *4*, *5* — зооспоры, *6* — проросшая зооспора, *7—11* — f. *terrestre*, нити с клетками различной формы. (По Эттлу).

4. **Heterothrix debilis** Visch. — **Гетеротрикс слабый** (рис. 111, *5—10*). — Нити короткие, реже длинные, прямые или слабо изогнутые, легко распадающиеся. Клетки цилиндрические или слегка бочонкообразные, 5—10 μ дл., 4—5 μ шир. Оболочка тонкая. Хроматофоров 2, корытовидные, большей частью неявственные. Зооспоры от 2 до нескольких, с явственным глазком.

В стоячих водоемах (Центр. Европа).

Вид, близкий к *H. exilis*, но отличающийся от последнего наличием глазка у зооспор и обитанием в водоемах.

5. **Heterothrix ulotrichoides** Pasch. — **Гетеротрикс улотриксовидный** (рис. 111, *11*). — Нити короткие, до 16 клеток, преимущественно прямые, изредка изогнутые, легко распадающиеся. Клетки довольно правильно цилиндрические или слегка бочонкообразные,

у поперечных перегородок слабо перешнурованные, до 16 μ дл., 9—12 μ шир. Оболочка не толстая, но довольно плотная. Хроматофоров 2, корытовидные, часто не одинаковые по величине, расположенные по бокам клетки, обычно друг против друга. Зооспоры по 2—4. Акинеты наблюдались, иногда по нескольку в ряд.

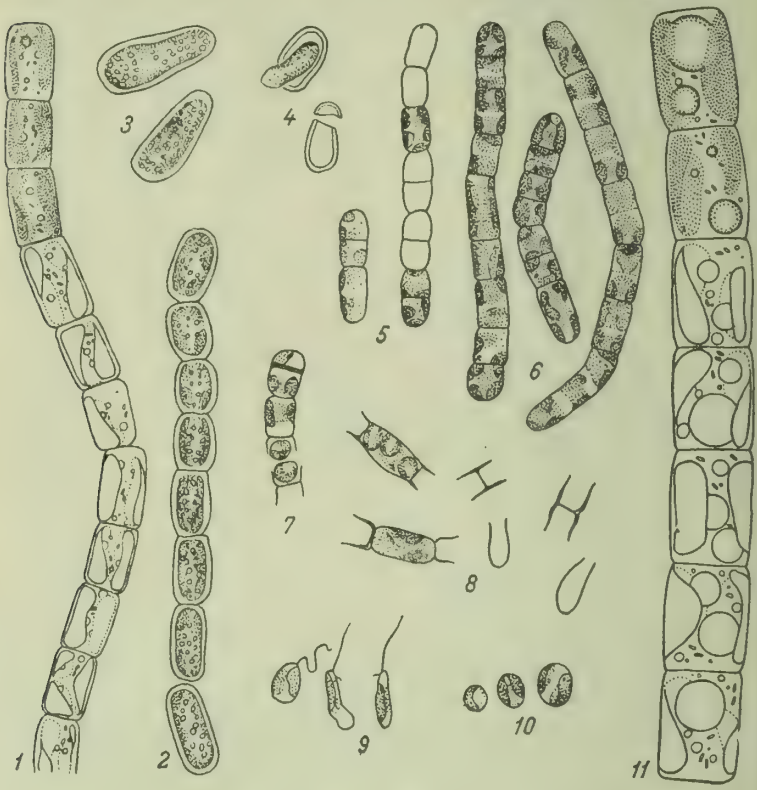


Рис. 111.

1—4 — Heterothrix exilis: *1* — вегетативная нить, *2* — нить в начальной стадии образования акинет, *3* — акинеты, *4* — прорастание акинеты; *5—10 — H. debilis*: *5*, *6* — вегетативные нити, *7* — образование зооспор, *8* — Н-образные куски и половинки оболочки клеток, образующиеся при распадении нитей в процессе размножения, *9* — зооспоры, *10* — прорастание зооспор; *11 — H. uiotrichoides*. (*1*, *11* — по Пашеру, *2—4* — по Клебсу, *5—10* — по Вишеру).

По стенкам канав и ям, преимущественно на кислой почве (Центр. Европа).

6. **Heterothrix pascheri** Ettl — **Гетеротрикс Пашера** (рис. 112, *1—5*). — Нити длинные, собранные в ярко-зеленые большие пряди. Клетки коротко цилиндрические, в очертаниях квадратные, у попе-

речных перегородок сильно перешнурованные, 8 μ дл. и шир. Оболочка довольно тонкая. Хроматофоров 4, пластинчатые. Зооспоры по 2—4, до 8 μ дл., с глазком.

В ручьях (Центр. Европа).

Вид близок к *H. quadrata*, но отличается от последнего размерами клеток и количеством хроматофоров.

7. **Heterothrix quadrata** Pasch. (= *Tribonema quadratum* Pasch.) — **Гетеротрикс квадратный** (рис. 112, *6—10*). — Нити довольно длин-

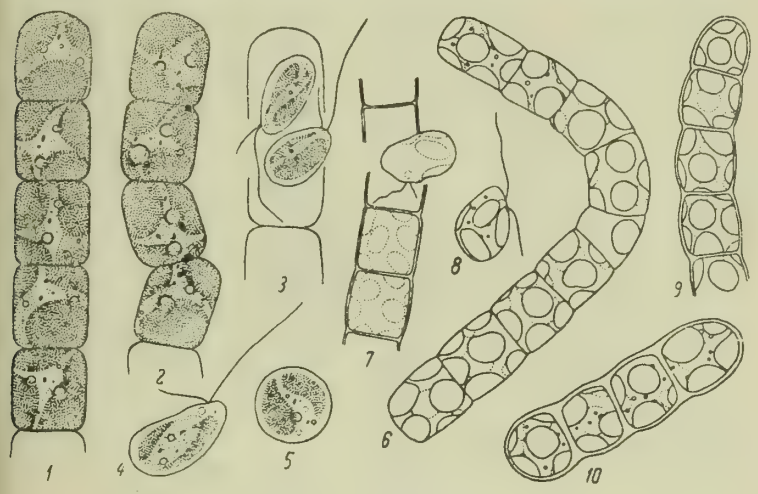


Рис. 112.

1—5 — *Heterothrix pascheri*: *1—2* — вегетативные нити, *3* — выход зооспор, *4* — зооспора, *5* — проросшая зооспора; *6—10* — *H. quadrata*: *6* — вегетативная нить, *7* — выход зооспор, *8* — зооспора, *9*, *10* — нити с утолщенной оболочкой клеток. (*1—5* — по Эттлу, *6—10* — по Пашеру).

ные, не распадающиеся, собранные в темно-зеленые хлопья. Клетки коротко цилиндрические или слегка бочонкообразные, у поперечных перегородок слабо перешнурованные, в очертаниях почти квадратные, 10—14 μ шир. Оболочка тонкая, плотная, иногда довольно толстая, ослизняющаяся. Хроматофоров от 5 до многих, дисковидные. Зооспоры по 2—4.

В прудах, старицах и ямах. БССР (Западное Полесье).

8. **Heterothrix bristoliana** Pasch. (=*Bumilleria exilis* Bristol) — **Гетеротрикс Бристоль** (рис. 113, *1—4*). — Нити короткие, очень легко распадающиеся. Клетки цилиндрические или слегка бочонкообразные, часто неправильные, у поперечных перегородок слабо или значительно перешнурованные, 6.2—15 μ дл., 3.7—6 μ шир. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров 4—12, чаще 8—10, дисковидные. Зооспоры по 2—8. Акинеты наблюдались, нередко по нескольку в ряд.

В почве. В различных районах СССР.

Типично почвенная водоросль, нередко обнаруживающаяся в культурах, засеянных почвой.

9. Heterothrix tribonemoides Pasch. — **Гетеротрикс трибонемовидный** (рис. 113, *5—7*). — Нити короткие, ломкие. Клетки цилиндрические, иногда слегка бочонкообразные или в середине несколько суженные, по длине в $1^1/_2$—$1^3/_4$ раза больше ширины,

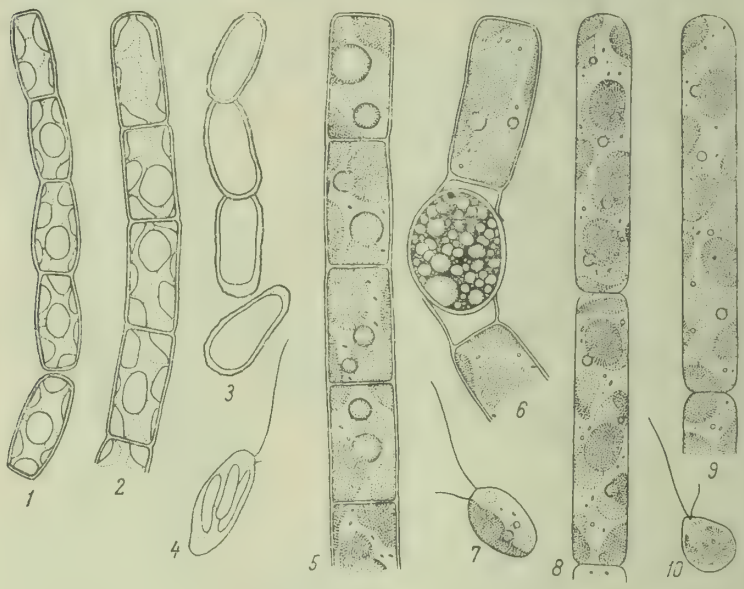


Рис. 113.

1—4 — *Heterothrix bristoliana*: *1* — обычное строение вегетативной нити; *2* — строение нити при высокой влажности, *3* — акинеты, *4* — зооспора, *5—7* — *H. tribonemoides*: *5* — вегетативная нить, *6* — участок нити с цистой, *7* — зооспора; *8—10* — *H. elegans*: *8*, *9* — вегетативные нити, *10* — зооспора. (*1—7* — по Пашеру, *8—10* — по Эттлу).

до 27 μ дл., 12—15 —(18) μ шир. Оболочка тонкая, но плотная. Хроматофоров 5—8, реже больше, крупные, дисковидные. Зооспоры по 2—8. Наблюдались крупные цисты, по одной в клетке.

В стоячих водоемах, на сырой земле и в почве. Минская обл.

10. Heterothrix elegans Ettl — **Гетеротрикс изящный** (рис. 113, *8—10*). — Нити длинные, гибкие, собранные в пряди. Клетки длинно цилиндрические, у поперечных перегородок сильно перешнурованные, 50—70 μ дл., 10 μ шир. Оболочка тонкая. Хроматофоров несколько, дисковидные. Зооспоры до 16 μ дл.

В прогретых болотистых лесных лужах (Центр. Европа).

Род NEONEMA Pasch. — НЕОНЕ́МА

Нити свободно живущие, не ветвящиеся, прямые или слегка изогнутые, длинные, однородные на всем протяжении, из одинаковых клеток, не разделенные на участки, не распадающиеся, обычно объединенные в рыхлые ватообразные скопления. Клетки в молодом состоянии почти шаровидные или коротко эллипсоидные, во взрослом

Рис. 114.

1 — *Neonema pumilum*; *2—6* — *N. quadratum*: *2* — вегетативная нить, *3* — образование зооспор, *4* — зооспора, *5* — акинеты, *6* — пальмеллоидная стадия. (По Пашеру).

состоянии коротко цилиндрические. Оболочка вегетативных клеток кажется цельной, очень тонкая, нежная, сильно ослизняющаяся, в результате чего вся нить оказывается одетой слизистым чехлом, по толщине достигающим размеров поперечника клеток. Слизистый чехол нитей бесструктурный, только вокруг клеток бывает заметен внутренний слой. Хроматофоров несколько или много, дисковидные, без пиреноида. Размножение зооспорами и акинетами. Зооспоры образуются обычно по 2, очень скоро перестают двигаться, не прикрепляются и окружаются слизью. Акинеты с грубой шероховатой

оболочкой, иногда по нескольку в ряд. Пальмеллоидная стадия возникает из клеток распавшихся нитей.

Род мало изученный и редко находимый.

I. Клетки 4.8—5.7 μ шир. . . . . **N. pumilum** 1.
II. Клетки 9—11 μ шир. . . . . **N. quadratum** 2.

1. **Neonema pumilum** (W. et G. S. West) Pasch. — **Неонема карликовая** (рис. 114, *1*). — Клетки 5—6 μ дл., 4.8—5.7 μ шир. Слизь вокруг клеток не дифференцирована. Хроматофоров несколько.

В канавах и ямах (Зап. Европа).

2. **Neonema quadratum** Pasch. — **Неонема квадратная** (рис. 114, *2—6*). — Клетки 9—11 μ шир. Слизь вокруг клеток заметно дифференцирована. Хроматофоров несколько или много.

В канавах и ямах (Центр. Европа).

Род **BUMILLERIA** Borzi — **БУМИЛЛЕ́РИЯ**

Нити свободно живущие, не ветвящиеся или с очень короткими развилинами, прямые или слегка изогнутые, короткие или довольно длинные, легко распадающиеся, состоящие из участков по 2—4 клетки, разделенных Н-образными кусками оболочки, отличающимися от оболочки самих клеток. Клетки короткие или длинные, цилиндрические, прямые. При делении любой из клеток нити образуются 2—4 дочерние клетки, раздвигающие половинки оболочки материнской клетки, которые и сохраняются в виде Н-образных кусков на границах этих новых участков нити. Иногда клетки делятся продольно, благодаря чему на нити образуются короткие развилины. Оболочка вегетативных клеток кажется цельной, тонкая или довольно толстая, не ослизняющаяся, Н-образные куски ее, делящие нити на участки, бывают особенно толстыми, плотными, иногда слоистыми, желтоватыми или красноватыми. Хроматофоров несколько, дисковидные, без пиреноида, [33] или один, лентовидный, часто распадающийся на участки. Размножение путем распадения нитей, зооспорами и акинетами. Зооспоры образуются по 2—4, при прорастании не прикрепляются, а превращаются в шаровидные или эллипсоидные клетки, которые или образуют 2—4-клеточные первичные нити, ограниченные на концах раздвинувшимися половинками их оболочки, или снова дают по 2—4 зооспоры, повторяющие процесс, или по 2—4 шаровидные неподвижные клетки, которые прорастают зооспорами или непосредственно в нить. Акинеты образуются непосредственно из клеток нитей, часто по нескольку в ряд, с толстой оболочкой, часто шероховатой и окрашенной в красный цвет. Пальмеллоидная стадия возникает из клеток распавшихся нитей или из зооспор, которые после превращения их в шаровидные клетки при определенных условиях могут обильно продуцировать слизь, продолжая делиться.

При поверхностном наблюдении этот род может быть смешан с *Heterothrix* и *Tribonema*, а из других групп водорослей — с *Microspora* и *Binuclearia*.

---

[33] Исключение составляет *B. sicula*, у которой А. А. Коршиковым были обнаружены голые пиреноиды.

I. Хроматофор один, лентовидный, иногда распадающийся на части . . . . . **B. spirotaenia** 1.
II. Хроматофоров несколько, дисковидные.
1. Клетки 8—10 μ шир. . . . . **B. klebsiana** 2.
2. Клетки 13—20 μ шир. . . . . **B. sicula** 3.

1. Bumilleria spirotaenia Pasch. — **Бумиллерия спиральнолентоточная** (рис. 115, *1—4*). — Нити длинные. Клетки длинно цилиндрические, в длину до 4 раз больше ширины, у поперечных перегородок слабо перешнурованные, 15—20 μ дл., до 5 μ шир. Оболочка клеток очень тонкая, включенные в нити Н-образные куски оболочек утолщенные, плотно прилегающие к клеткам. Хроматофор один, лентовидный, спирально расположенный, иногда распадающийся на несколько частей. Зооспоры по 2. Пальмеллоидная стадия наблюдалась.

По берегам рек в виде зеленых налетов или студневидных скоплений (Зап. Европа).

2. Bumilleria klebsiana Pasch. — **Бумиллерия Клебса** (рис. 115, *5—9*). — Нити преимущественно короткие, нередко с развилинами из-за продольного деления клеток. Клетки коротко цилиндрические, по длине до 2 раз больше ширины, у поперечных перегородок часто перешнурованные, 15—18 μ дл., 8—10 μ шир. Оболочка клеток довольно толстая, включенные в нити Н-образные куски оболочек тонкие, нежные или более плотные, отстоящие от клеток и часто неравные. Хроматофоров обычно 2, корытовидные, позднее 4, перед делением протопласта 8—16. Зооспоры по 2—4. Акинеты часто в нитях. Пальмеллоидная стадия не наблюдалась.

На поверхности и в толще почвы. В различных районах СССР. Типично почвенная водоросль, распространенная широко и встречающаяся довольно часто.

3. Bumilleria sicula Borzi — **Бумиллерия сицилийская** (рис. 115, *10—13*). — Нити преимущественно короткие, часто расщепляющиеся по длине из-за продольного деления клеток. Клетки цилиндрические, у поперечных перегородок явственно перешнурованные, в длину в $1^1/_2$—2 раза больше ширины, 13—20 μ шир. Оболочка клеток очень тонкая, включенные в нити Н-образные куски оболочек слегка утолщенные, часто прилегающие к клеткам. Хроматофоров сначала 2, корытовидные, затем число их быстро увеличивается до 8, иногда наблюдаются голые пиреноиды. Зооспоры обычно по 2. Акинеты часто в нитях. Пальмеллоидная стадия наблюдалась.

На поверхности и в толще почвы. Повсеместно.

Типично почвенная водоросль, распространенная очень широко.

Семейство **Tribonemataceae** Pasch. — **Трибонéмовые**

Нити сначала прикрепленные, затем свободно живущие, преимущественно длинные, однородные на всем протяжении, часто легко распадающиеся. Клетки короткие или длинные, цилиндрические или бочонкообразные, иногда несколько неправильные. Оболочка вегетативных клеток состоит из хорошо образованных Н-об-

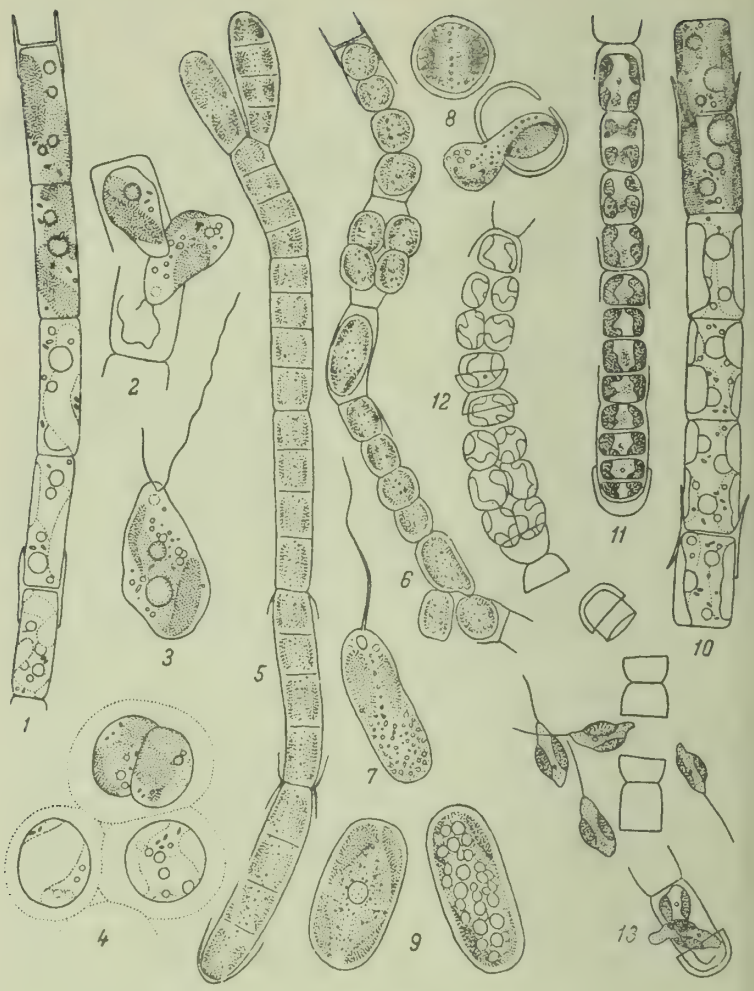


Рис. 115.

1—4 — *Bumilleria spi otaenia*: *1* — вегетативная нить, *2* — образование и выход зооспор, *3* — зооспора, *4* — пальмеллоидная стадия; *5—9* — *B. klebsiana*: *5* — вегетативная нить, *6* — нить в стадии образования зооспор, *7* — зооспора, *8* — прорастание зооспоры, *9* — акинеты; *10—13* — *B. sicula*; *10* — вегетативная нить, *11* — нить в стадии роста, *12* — продольное деление клеток, *13* — образование зооспор. (*1—4*, *10* — по Пашеру, *5—9* — по Клебсу, *11—13* — по Борци).

разных кусков, заметных или непосредственно в нитях, или при их распадении и размножении клеток. При распадении нитей клетки разрываются посередине в местах соединения двух Н-образных кусков оболочки, поэтому фрагменты нитей заканчиваются половинками опустошенной оболочки, каждая из которых кажется в профиль двумя остриями.

Род TRIBONEMA Derb. et Sol. — ТРИБОНЕ́МА

Нити одиночные или собранные в пряди и хлопья, сначала прикрепленные с помощью базальной клетки, непосредственно сидящие на субстрате или образующие ножку, в дальнейшем вследствие отмирания базальной клетки свободно живущие, не ветвящиеся или изредка, благодаря продольному делению клеток, местами двурядные или с короткими веточками. Клетки цилиндрические, часто у поперечных перегородок более или менее перешнурованные, или бочонкообразные, иногда сначала цилиндрические, затем бочонкообразные. Оболочка вегетативных клеток всегда состоит из Н-образных кусков, тонкая, с непосредственно неразличимым строением, или толстая и тогда обычно явственно Н-образная, часто слоистая, особенно сильно утолщаются обычно поперечные перегородки, с плотно сомкнутыми, реже слегка оттопыренными краями Н-образных кусков, нередко инкрустированная соединениями железа или известью, бесцветная или коричневатая, иногда слабо ослизненная. Хроматофоров 1—2, корытовидные, желобковидные или лентовидные, или их много, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида (только у *T. pyrenigerum* с пиреноидом). Ядро одно, как исключение при заторможенном делении протопласта их несколько. Имеются масло, лейкозин, кристаллики и сильно блестящие тельца, в неблагоприятных условиях масло может сплошь заполнять клетку. Размножение путем распадения нитей, зооспорами, апланоспорами, акинетами и крупными цистами. Зооспоры образуются по 1—2 или реже по нескольку в материнской клетке, легко превращающиеся в амеб или с самого начала амебоидные, при прорастании прикрепляются или превращаются в шаровидные или эллипсоидные клетки с тонкой двустворчатой оболочкой. Эти клетки или утолщают оболочку, превращаясь в аплоноспоры, или сразу прорастают зооспорой или непосредственно в нить, которая в таком случае остается неприкрепленной. У прикрепленных проростков верхняя клетка закругленная, иногда с шипиком. Апланоспоры образуются по 1—2 или по нескольку в материнской клетке и прорастают зооспорами или неподвижными клетками, разрастающимися в неприкрепленную нить. Акинеты образуются поодиночке или по нескольку в ряд и прорастают двояко, подобно апланоспорам. Цисты образуются редко, по одной гигантских размеров или по нескольку, всегда многоядерные, толстостенные, и прорастают несколькими зооспорами или непосредственно, или предварительно распавшись на ряд вторичных цист. Пальмеллоидная стадия образуется редко, из зооспор или путем распадения нитей, у которых оболочки клеток ослизняются, а протопласты округляются и продолжают делиться. Иногда в пальмеллоидной стадии отдельные

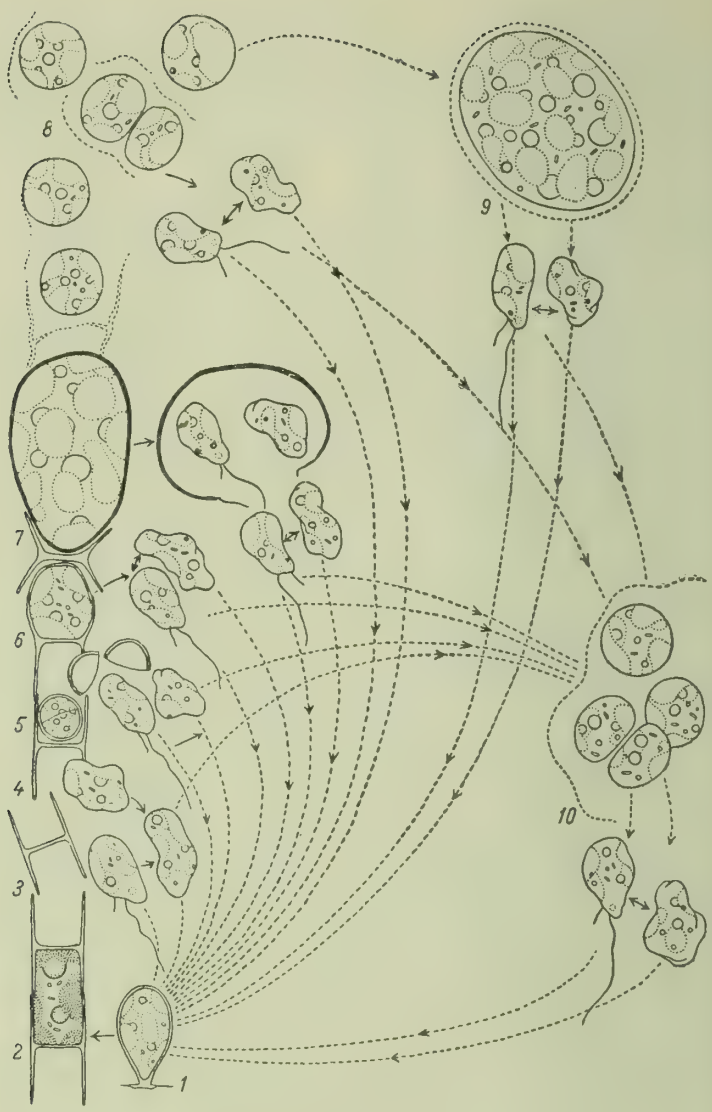


Рис. 116.

Схема основных форм размножения в роде *Tribonema*: *1* — одноклеточный проросток, *2* — вегетативная клетка нити, *3*, *4* — образование зооспор и амеб, *5* — апланоспора, *6* — акинета, *7* — гигантская циста, *8* — переход нити в пальмеллоидную стадию, *9* — гигантская клетка, образовавшаяся из клетки пальмеллоидной стадии, *10* — пальмеллоидная стадия, образовавшаяся из зооспор. (По Пашеру).

клетки могут сильно разрастаться, превращаясь в подобие многоядерных гигантских цист.[34]

Род, требующий дальнейшего детального изучения. Некоторые виды его легко могут быть смешаны с представителями *Bumilleria* и *Heterothrix* (см. примечание к этим последним).

I. Клетки менее 10 μ шир.[35]
  1. В клетках по одному хроматофору.[36]
    А. Хроматофор без пиреноида.
      а. Клетки до 3 μ шир.
        α. Клетки 1.5—2 μ шир., в длину до 8 раз больше. . . . . **T. angustissimum** 1.
        β. Клетки 2.5—3 μ шир., в длину в 2—4 раза больше . . . . . **T. monochloron** 2.
      б. Клетки более 5 μ шир.
        α. Клетки 5.5—8 μ шир., в длину в 3—8 раз больше . . . . . **T. spirotaenia** 3.
        β. Клетки 6—7μ шир., в длину в $1^1/_2$—2 раза больше . . . . . **T. fonticola** 4.
    Б. Хроматофор с пиреноидом . . . . . **T. pyrenigerum** 5.
  2. В клетках от 2 и более хроматофоров.[37]
    А. Хроматофоров 2, реже 3 или 4.
      а. Клетки 3—4 μ шир. Хроматофоры очень маленькие . . . . . **T. elegans** 6.
      б. Клетки 4—7 μ шир. Хроматофоры средней величины до очень крупных.
        α. Длина клеток больше ширины в 2—3 раза.
          * Клетки цилиндрические со слабой перешнуровкой у поперечных перегородок или слегка бочонковидные, 4—6 μ шир. . . . . **T. minus** 7.
          ** Клетки только цилиндрические, лишь иногда с чуть заметной перешнуровкой у поперечных перегородок, 5—7 μ шир. . . . . **T. aequale** 8.
        β. Длина клеток больше ширины в 10—14 раз.
          * Клетки цилиндрически-бочонковидные, 4—5 μ шир. . . . . **T. ambiguum** 9.
          ** Клетки правильно цилиндрические, 5—6 μ шир. . . . . **T. affine** 10.
    Б. Хроматофоров несколько или много.
      а. Клетки 2—3 μ шир. . . . . **T. subtilissimum** 11.
      б. Клетки 6—8 μ шир. . . . . **T. vulgare** 12.
II. Клетки от 10 μ и более шир.
  1. Клетки 10—19 μ шир.
    А. Длина клеток больше ширины в $2^1/_2$—8 раз.
      а. Хроматофоры дисковидные . . . . . **T. viride** 13.

---

[34] Ввиду сложности всех этих соотношений приводим схему основных форм размножения в роде *Tribonema* (рис. 116).

[35] Виды *Tribonema* с трудом поддаются различению по отдельным признакам, поэтому при определении по таблице необходимо постоянно сверяться с описаниями и рисунками.

[36] Перед делением их становится по нескольку.

[37] Иногда в некоторых клетках у видов этой группы бывает по одному хроматофору.

б. Хроматофоры лентовидные . . . . **T. vermichloris** 14.
Б. Длина клеток больше ширины в $1^1/_2$—$2^1/_2$ раза.
а. Хроматофоров 2, часто очень крупные . . . . . **T. ulotrichoides** 15.
б. Хроматофоров от 4 и больше.
α. Оболочка тонкая . . . . . **T. intermixtum** 16.
β. Оболочка толстая.
* Клетки цилиндрические или слегка бочонковидные. Хроматофоров не более 8 . . . . . **T. gayanum** 17.
** Клетки только в молодости цилиндрические, позднее бочонковидные или слегка грушевидные. Хроматофоров больше 8 . . . . . **T. utriculosum** 18.
2. Клетки 25—32 μ шир. . . . . **T. crassum** 19.

1. **Tribonema angustissimum** Pasch. — **Трибонема тончайшая** (рис. 117, *1—3*).—Нити довольно длинные, одиночные, реже собранные в небольшие хлопья. Клетки длинно цилиндрические, в длину до 8 раз больше ширины, у поперечных перегородок часто слегка перешнурованные, до 16 μ дл., до 2 μ шир. Оболочка очень тонкая. Хроматофор обычно один, небольшой, неправильно желобковидный, продольно расположенный, реже их 2. Зооспоры по 2—4, до 3 μ дл. Проростки довольно длинные, без ножки, на верхнем конце закругленные, с коротким шипом.

В водоемах и на влажной земле. Харьковская обл., Сев. Урал, Кавказ.

Этот вид, возможно, встречается часто, но легко просматривается.

2. **Tribonema monochloron** Pasch. et Geitl. — **Трибонема одно-хроматофорная** (рис. 117, *4—6*). — Нити большей частью одиночные, реже образующие небольшие пряди. Клетки цилиндрические, в длину в 2—4 раза больше ширины, у поперечных перегородок часто слабо перешнурованные, 8—12 μ дл., 2.5—3 μ шир. Оболочка очень тонкая. Хроматофор обычно один, желобковидный, реже почти сомкнутый в трубку, иногда неправильно лопастной. Почти всегда имеются блестящие тельца. Зооспоры около 6 μ дл.

В реках и других водоемах. В различных районах СССР.

3. **Tribonema spirotaenia** Ettl — **Трибонема спирально-ленточная** (рис. 117, *7*). — Нити довольно длинные, до 3 см дл., гибкие или ломкие, собранные в пучки. Клетки длинно цилиндрические, в длину в 3—8 раз больше ширины, у поперечных перегородок не перешнурованные, 5.5—8 μ шир. Оболочка довольно толстая. Хроматофор один, лентовидный, слабо спирально изогнутый. Зооспоры около 7 μ дл.

В заболоченном водоеме в лесу (Центр. Европа).

4. **Tribonema fonticola** Ettl — **Трибонема ключевая** (рис. 118, *1*).— Нити длинные, около 8—10 см дл., гибкие, собранные в пряди. Клетки коротко цилиндрические, в длину в $1^1/_2$—2 раза больше ширины, у поперечных перегородок не перешнурованные, 9—12 μ дл., 6—7 μ шир. Оболочка довольно толстая. Хроматофор один, небольшой, желобковидный. Зооспоры не наблюдались.

В небольшом горном ключе (Центр. Европа).

5. **Tribonema pyrenigerum** Pasch. — **Трибонема пиреноидная** (рис. 118, *2*). — Нити ломкие, преимущественно одиночные, реже по нескольку в небольших прядях. Клетки цилиндрические или слегка бочонкообразные, в длину в 2—3 раза больше ширины, до 20 μ дл., до 8 μ шир. Оболочка довольно толстая, иногда с заметными Н-образными кусками. Хроматофор один, желобковидный, выстилающий вдоль половину клетки, иногда слабо лопастной, с одним пиреноидом. Зооспоры по 2.

В канавах и лужах (Зап. Европа).

Редкий вид.

6. **Tribonema elegans** Pasch. — **Трибонема изящная** (рис. 118, *3*). — Нити прочные, одиночные или собранные в рыхлые пряди или ватообразные скопления. Клетки цилиндрические, в длину до 3 раз больше ширины, у поперечных перегородок слегка перешнурованные, 3—4 μ шир. Оболочка очень тонкая. Хроматофоров 2, реже 1 или 3, очень мелкие, дисковидные, часто неправильные. Зооспоры по 2—4, часто амебоидные. Апланоспоры, акинеты и пальмеллоидная стадия наблюдались.

В старицах, рвах и канавах, а также в почве. Ленинградская обл.

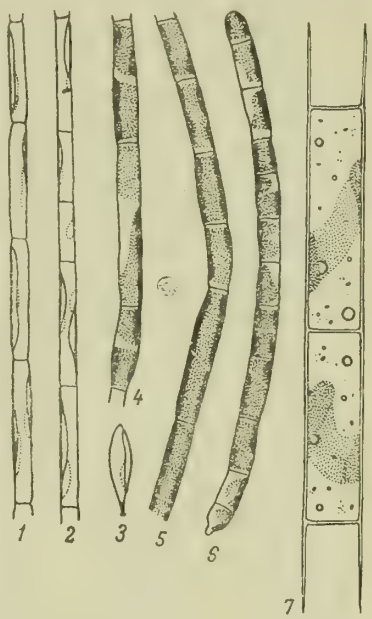


Рис. 117.

1—3 — *Tribonema angustissimum*: *1*, *2* — взрослые нити, *3* — проросток; *4—6* — *T. monochloron*: *4*, *5* — взрослые нити, *6* — молодая нить с базальной клеткой; *7* — *T. spirotaenia*. (*1—3* — по Пашеру, *4—6* — по Гейтлеру, *7* — по Эттлу).

7. **Tribonema minus** Hazen — **Трибонема меньшая** (рис. 118, *4—6*). — Нити одиночные или в небольших скоплениях. Клетки цилиндрические, у поперечных перегородок слабо перешнурованные или слегка бочонковидные, в длину до 2, перед делением до 3 раз больше ширины, 4—6 μ шир. Оболочка тонкая, у старых нитей утолщающаяся, иногда желтоватая. Хроматофоров обычно 2, реже 4, широко желобковидные, расположенные друг против друга или немного смещенные. Зооспоры по 1—2. Проростки часто с длинной ножкой, на верхнем конце закругленные, без шипа. Апланоспоры и акинеты наблюдались.

В различных водоемах и в почве. Во многих районах СССР. Один из наиболее распространенных видов рода.

8. **Tribonema aequale** Pasch. — **Трибонема ровная** (рис. 118, *7*, *8*). — Нити одиночные или собранные в легко распадающиеся

пучки. Клетки цилиндрические, иногда у поперечных перегородок чуть заметно перешнурованные, в длину в $2^1/_2$—3 раза больше ширины, 5—7 μ шир. Оболочка очень тонкая, иногда с ясно выраженными Н-образными кусками. Хроматофоров 2, желобковидные,

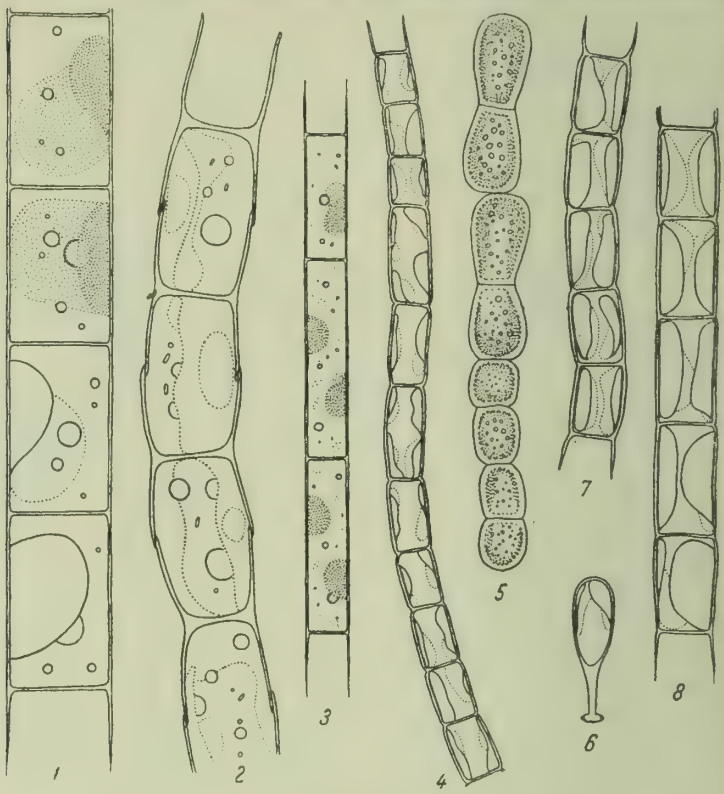


Рис. 118.

1 — *Tribonema fonticola*; *2* — *T. pyrenigerum*; *3* — *T. elegans*; *4—6* — *T. minus*; *4* — типичная нить, *5* — образование акинет, *6* — проросток; *7*, *8* — *T. aequale*. (*1*, *3* — по Эттлу, *2*, *4—8* — по Пашеру).

крупные, расположенные друг против друга или поперек клетки рядом. Зооспоры по 2, амебоидные. Апланоспоры по 1—2.

В стоячих водоемах и в почве. Распространенный вид, но встречается не часто. В различных районах СССР.

9. **Tribonema ambiguum** Skuja — **Трибонема сомнительная** (рис. 119, *1*). — Нити длинные, прямые или изогнутые. Клетки длинно цилиндрически-бочонковидные, в длину до 10 раз больше ширины, у поперечных перегородок ясно перешнурованные, 17—50 μ дл., 4—5 μ. у перегородок 3—3.8 μ шир. Оболочка тонкая. Хро-

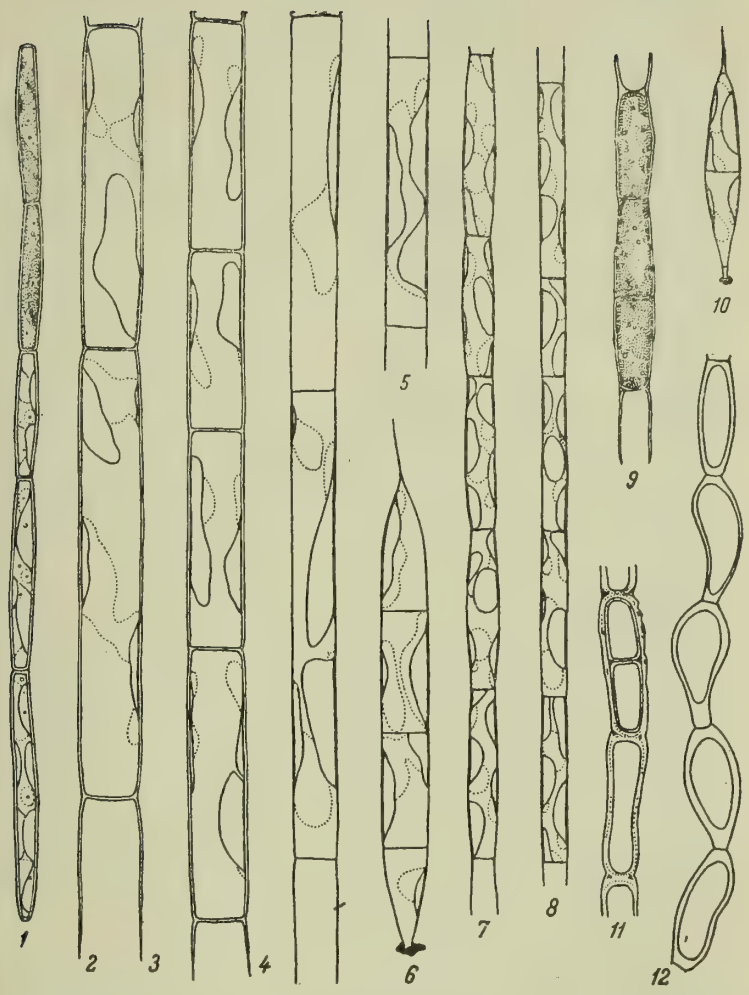


Рис. 119.

1 — *Tribonema ambiguum*; *2—6* — *T. affine*: *2—5* — вегетативные нити с хроматофорами разной формы, *6* — молодая нить; *7—12* — *T. subtilissimum*: *7—9* — вегетативные нити, *10* — проросток, *11*, *12* — акинеты. (*1* — по Скуе, *2—12* — по Пашеру).

матофоров 2—4, лентовидные или удлиненно дисковидные, расположенные несколько спирально. Размножение не наблюдалось.

В озерах в планктоне (Сев. Европа).

10. **Tribonema affine** West — **Трибонема близкая** (рис. 119, *2—6*). — Нити прямые, длинные, прочные, одиночные или собранные в рыхлые хлопья и ватообразные скопления, реже в более плотные пучки. Клетки длинно цилиндрические, в длину до 14 раз больше ширины, у поперечных перегородок едва заметно перешнурованные, 5—6 μ шир. Оболочка тонкая, но крепкая. Хроматофоров обычно 2, реже 1 или 3, неправильно желобковидные или лентовидные, иногда с лопастными краями, расположенные поперек клетки или слегка спирально. Зооспоры наблюдались. Проростки без ножки, на верхнем конце заостренные, с коротким или длинным шипом.

В заболоченных стоячих или слабо проточных водоемах. Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Башк. АССР, Оренбургская обл., в ряде мест УССР.

11. **Tribonema subtilissimum** Pasch. (=*T. bombycinum* f. *tenue* Hazen) — **Трибонема тончайшая** (рис. 119, *7—12*). — Нити одиночные или собранные в небольшие хлопья или ватообразные скопления. Клетки длинно цилиндрические или слегка бочонковидные, в длину в 4—8 раз больше ширины, 2—3 μ шир. Оболочка очень тонкая. Хроматофоров несколько (до 8), редко 1—2, дисковидные, иногда несколько неправильные. Зооспоры по 1—2. Проростки с короткой ножкой, на верхнем конце слабо суженные, с коротким или длинным шипом. Акинеты обычно по нескольку в ряд, различной формы.

В болотах, рвах, канавах и на орошаемых водой скалах. В ряде районов СССР.

12. **Tribonema vulgare** Pasch. — **Трибонема обыкновенная** (рис. 120). — Нити довольно прочные, собранные в пряди, долго остающиеся прикрепленными, позднее обрывающиеся и образующие хлопья. Клетки цилиндрические, в длину в 3—6 раз больше ширины, иногда у поперечных перегородок слабо перешнурованные, при старении бочонковидные, 6—8 μ шир. Оболочка у молодых клеток тонкая, у старых утолщающаяся, особенно в поперечных перегородках, иногда буроватая, изредка с отложениями извести или железа. Хроматофоров несколько или много, дисковидные, иногда неправильные. Зооспоры обычно по одной. Проростки с короткой ножкой или без нее, на верхнем конце закругленные. Апланоспоры, акинеты и пальмеллоидная стадия наблюдались.

В различных водоемах. Повсеместно.

Вид очень распространенный и часто встречающийся.

13. **Tribonema viride** Pasch. [=*T. bombycinum* (Ag.) Derb. et Sol. pr. p.] — **Трибонема зеленая** (рис. 121, *1—6*). — Нити довольно прочные, собранные в ватообразные дерновинки, долго остающиеся прикрепленными, позднее отрывающиеся. Клетки цилиндрические, в длину в $2^1/_2$—8 раз больше ширины, или слабо бочонковидные, 10—12—(15) μ шир. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров несколько или много, дисковидные, иногда неправильные. Зооспоры, апланоспоры и акинеты наблюдались.

В реках, прудах и других водоемах. В разных районах СССР.

Один из наиболее часто встречающихся видов этого рода.

14. Tribonema vermichloris Ettl — **Трибонема червехроматофорная** (рис. 121, *7*, *8*). — Нити очень длинные, до 15 см дл., гибкие, собранные в пряди. Клетки длинные, в длину в 3 или почти до 5 раз больше ширины, слегка раздутые до слабо бочонкообразных,

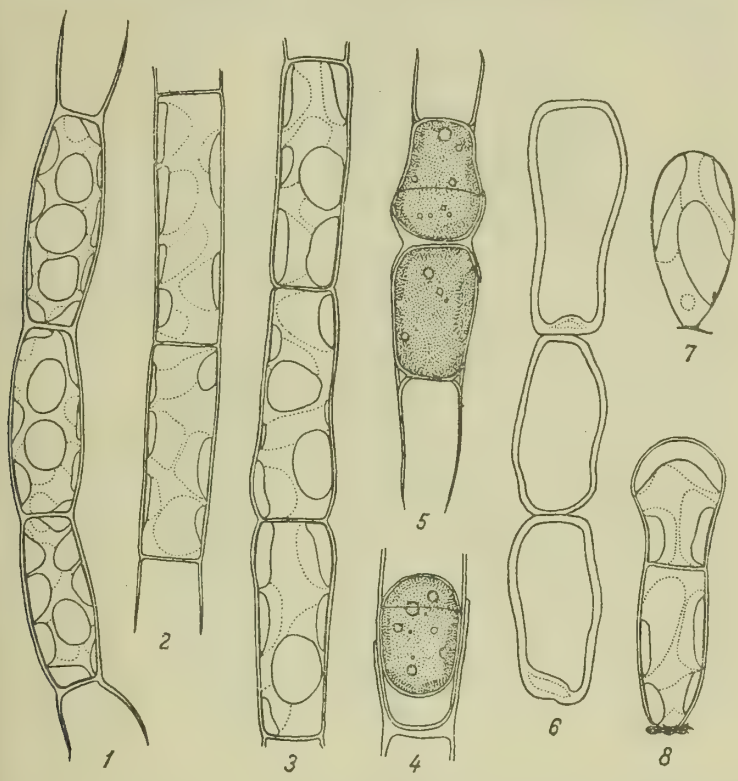


Рис. 120.

Tribonema vulgare: *1—3* — вегетативные нити, *4* — апланоспора, *5* — образование акинет, *6* — акинеты, *7*, *8* — проростки. (По Пашеру).

30—48 μ дл., 10 μ шир. Оболочка довольно толстая. Хроматофоров несколько, обычно 6—8, лентовидные, иногда слегка искривленные или изогнутые. Зооспоры по 4, яйцевидные или иногда грушевидные, около 12 μ дл.

В придорожных лужах вблизи болота в горах (Центр. Европа).

15. Tribonema ulotrichoides Pasch. — **Трибонема улотриксовидная** (рис. 122, *1*, *2*). — Нити жесткие, но ломкие, образующие небольшие ватообразные или хлопьевидные скопления. Клетки

коротко цилиндрические, у поперечных перегородок едва заметно перешнурованные, или очень слабо бочонковидные, до 26 μ дл., около 10 μ шир. Оболочка довольно толстая, иногда с заметными более толстыми Н-образными кусками, часто слегка желтоватая. Хроматофоров большей частью 2, корытовидные или желобковидные, очень крупные иногда лопастные, расположенные в молодых

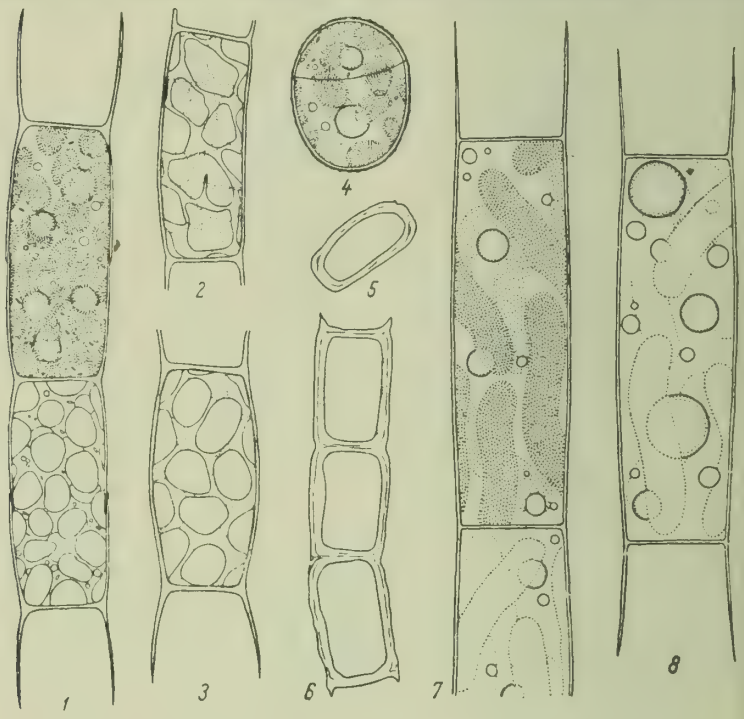


Рис. 121.

1—6—Tribonema viride: *1—3* — вегетативные нити, *4* — апланоспора, *5*, *6* — акинеты; *7*, *8* — *T. vermichloris*. (*1—6* — по Пашеру, *7*, *8* — по Эттлу).

клетках по боковым стенкам друг против друга, в более длинных клетках вытянутые поперек, иногда сильно разрастающиеся с образованием складок и неправильных загибов. Зооспоры по 1—2, часто амебоидные.

В болотах, канавах и ямах с кислой водой, реже на влажной лесной почве (Центр. Европа).

Не часто встречающийся, вероятно, теплолюбивый вид.

16. Tribonema intermixtum Pasch. — **Трибонема примешанная** (рис. 122, *3—5*). — Нити прочные, собранные небольшими пучками среди других водорослей, нередко образующие развилины вслед-

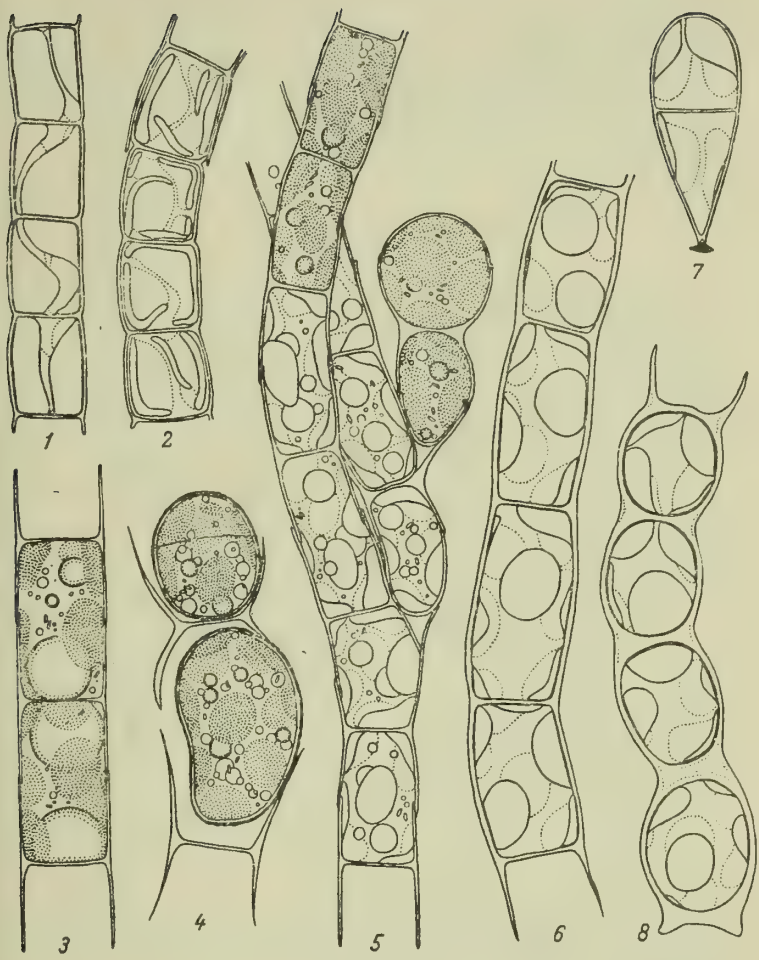


Рис. 122.

1, *2* — *Tribonema ulotrichoides*: *1* — типичная нить, *2* — нить с сильно разросшимися хроматофорами; *3—5* — *T. intermixtum*: *3* — типичная нить с большим скоплением жира в клетках, *4* — апланоспоры, *5* — нить с ветвлением; *6—8* — *T. gayanum*: *6* — типичная нить, *7* — проросток, *8* — акинеты. (По Пашеру).

ствие продольного деления клеток. Клетки правильно цилиндрические, в длину до 2 раз больше ширины, реже более вытянутые, иногда у поперечных перегородок слабо перешнурованные, 10—12 μ шир. Оболочка тонкая, но довольно крепкая, большей частью с ясно выраженными Н-образными кусками. Хроматофоров 4—6, крупные, преимущественно корытовидные, иногда слегка лопастные. Зооспоры изменчивые по форме. Апланоспоры и акинеты образуются часто, акинеты обычно по нескольку в ряд.

В старицах, прудах и канавах (Центр. Европа).

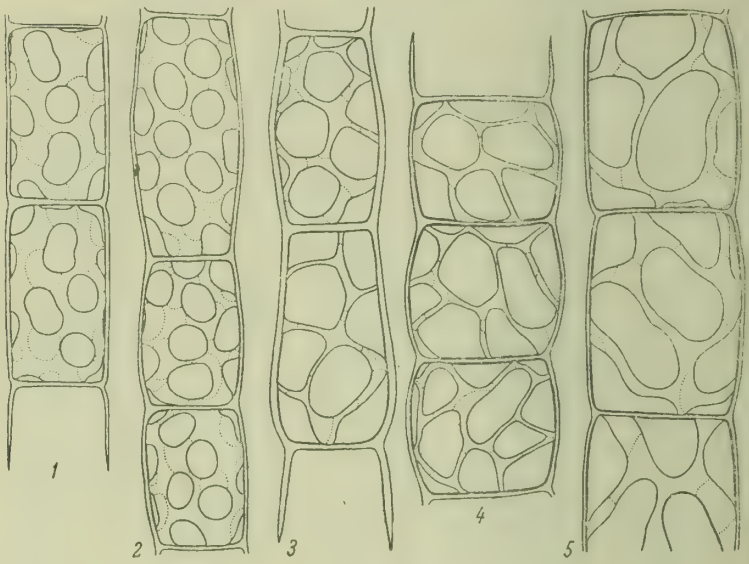


Рис. 123.

1—3 — Tribonema utriculosum; 4, 5 — T. crassum. (По Пашеру).

17. Tribonema gayanum Pasch. [=*T. bombycinum* (Ag.) Derb. et Sol. pr. p.] — **Трибонема Гая** (рис. 122, *6—8*). — Нити обычно ломкие, одиночные или собранные в ватообразные скопления, реже в хлопья, долго остающиеся прикрепленными, позднее отрывающиеся. Клетки цилиндрические, в длину в $1^1/_2$—2 раза больше ширины, часто у поперечных перегородок слабо перешнурованные, или слегка бочонковидные, 10—17—(19) μ шир. Оболочка часто очень толстая, обычно более или менее явственно слоистая, нередко красноватая. Хроматофоров 4—8, крупные, дисковидные. Зооспоры по 2. Проростки без ножки, на верхнем конце закругленные, без шипа. Апланоспоры наблюдались. Акинеты образуются часто, обычно по нескольку в ряд, эллипсоидные, очень толстостенные.

В болотах и других водоемах. В различных районах СССР.

18. **Tribonema utriculosum** (Heering) Hazen (= *T. bombycinum* var. *utriculosum* Heering) — **Трибонема пузырчатая** (рис. 123, *1—3*). — Нити прикрепленные, прочные, одиночные или собранные в хлопья или ватообразные скопления. Клетки в молодости цилиндрические, позднее бочонковидные или слегка грушевидные, в длину около 2 раз больше ширины, 12—19 μ шир. Базальная клетка с короткой ножкой, верхняя клетка закругленная, без шипика. Оболочка толстая, нередко слоистая, местами с ясными Н-образными кусками. Хроматофоров несколько или много, крупные, неправильно дисковидные, или мелкие, правильно дисковидные. Зооспоры и акинеты наблюдались.

В торфяных болотах. Полтавская обл.

Встречается преимущественно весною.

19. **Tribonema crassum** Pasch. — **Трибонема толстая** (рис. 123, *4*, *5*). — Нити довольно ломкие, одиночные или собранные в пряди. Клетки коротко цилиндрические, у поперечных перегородок слабоперешнурованные, или слегка бочонковидные, в длину равные ширине или несколько больше нее, 25—32 μ шир. Оболочка довольно толстая, иногда значительно утолщенная и тогда слоистая. Хроматофоров несколько, крупные, удлиненно дисковидные или коротко лентовидные, часто плотно примыкающие друг к другу. Зооспоры по 4—8.

В небольших водоемах и на орошаемых скалах (Центр. Европа).

Порядок **HETEROCLONIALES** — **ГЕТЕРОКЛО́НИЕВЫЕ**

Нити ветвящиеся, прикрепленные, прямостоящие или ползучие, последние полностью распростертые по субстрату или частично приподнимающиеся. У некоторых распростертых форм нити плотно соединяются, образуя паренхиматозные пластинчатые, однослойные или многослойные слоевища, от которых в свою очередь могут отходить приподнимающиеся или ползучие нити. Клетки различной формы, с более или менее толстой и плотной оболочкой, иногда инкрустированной известью.

I. Нити прямостоящие . . . Семейство **Heterodendraceae** (стр. 237).
II. Нити ползучие, обособленные или соединяющиеся в слоевище, иногда частично приподнимающиеся . . . . . Семейство **Heterocloniaceae** (стр. 240).

Семейство **Heterodendraceae** — **Гетероде́ндровые**

Нити ветвящиеся, прямостоящие, прикрепляющиеся к субстрату базальной клеткой с расширенным основанием. Ветвление обильное, ветви различной длины. Клетки удлиненные.

Род HETERODENDRON Steinecke — ГЕТЕРОДЕ́НДРОН

Нити ветвящиеся, прямостоящие, с обособленной центральной осью и почти горизонтально отходящими боковыми ветвями, образованными одной или несколькими клетками. Клетки бочонковидные, булавовидные или почти цилиндрические, прямые или изогнутые, на концах ветвей широко закругленные. Базальная клетка полушаровидная, конусовидная или удлиненная, с расширенным основанием. Оболочка тонкая или толстая, плотная или иногда

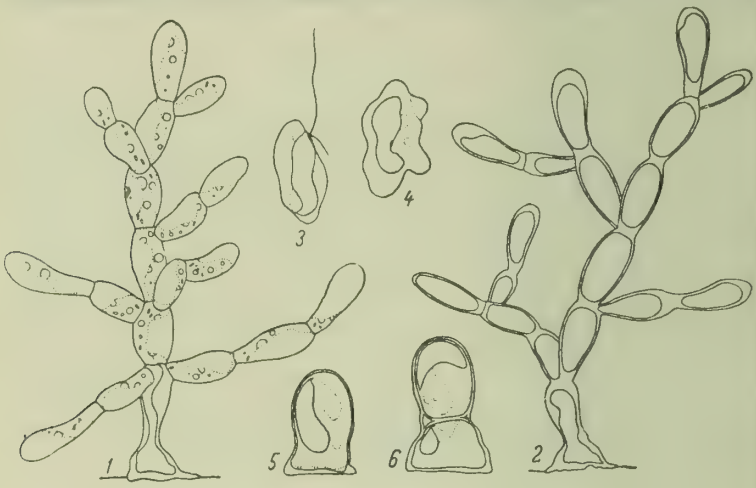


Рис. 124.

Heterodendron squarrosum: *1* — взрослая нить типичного строения, *2* — нить с утолщенными оболочками, *3* — зооспора, *4* — амебоидная стадия зооспоры, *5*, *6* — прорастание зооспоры и образование молодой нити. (По Пашеру).

студенистая и слоистая, часто особенно сильно утолщающаяся в поперечных перегородках и на вершине концевых клеток. Хроматофоров один или несколько, удлиненно дисковидные или желобковидные, стенкоположные, без пиреноида. Размножение зооспорами, иногда сильно амебоидными. Возможно, имеются акинеты. Известны пальмеллоидные стадии, образующиеся из клеток распавшихся нитей.

Род *Heterodendron* имеет большое сходство с *Phaeothamnion* (*Chrysophyta*), возможно, правильнее было бы их объединить в один род.

I. Хроматофор один, желобковидный. Базальная клетка конусовидная, удлиненная . . . . . **H. squarrosum** 1.
II. Хроматофоров несколько, неправильно дисковидные. Базальная клетка полушаровидная . . . . . **H. pascheri** 2.

1. **Heterodendron squarrosum** Pasch. — **Гетеродендрон оттопыренный** (рис. 124). — Кустики до 165 μ выс. Боковые веточки оттопыренные, отходящие от главной оси под прямым или тупым углом.

Клетки преимущественно булавовидные, реже бочонковидные, 9—21μ дл., 6—7 μ шир. Базальная клетка в нижней части конусовидная, затем неправильно цилиндрическая. Оболочка клеток тонкая, иногда неравномерно утолщающаяся, особенно сильно на вершине конечных клеток и в поперечных перегородках. Хроматофор один, желобковидный. Зооспоры и пальмеллоидная стадия известны.

В небольших водоемах на упавших ветках и листьях, на камнях, стеблях водяных растений и на некоторых нитчатых водорослях. Харьковская обл.

Редкий вид, обнаруживаемый преимущественно в холодное время весной и осенью.

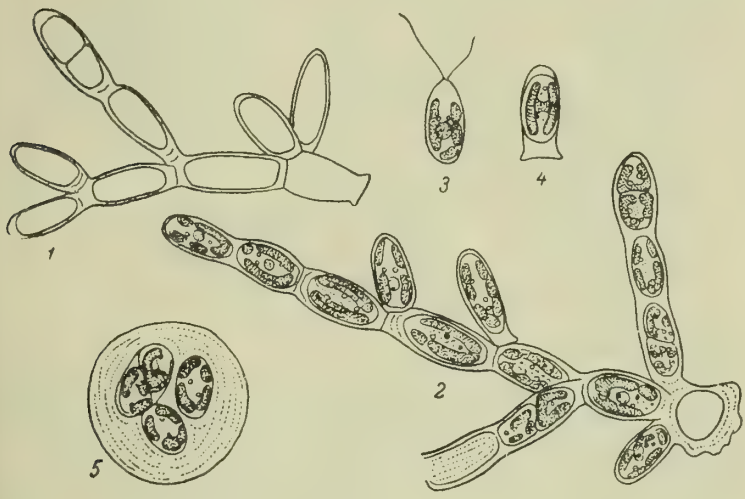


Рис. 125.

Heterodendron pascheri: *1*, *2* — взрослые нити, *3* — зооспора, *4* — прорастание зооспоры, *5* — пальмеллоидная стадия. (По Штейнеке).

2. Heterodendron pascheri Steinecke — **Гетеродендрон Пашера** (рис. 125). — Кустики до 100 μ выс. Боковые веточки мало оттопыренные, отходящие от главной оси под острым углом. Клетки преимущественно правильно бочонковидные, реже почти цилиндрические, 8—13 μ дл., 3—5 μ шир. Базальная клетка полушаровидная. Оболочка клеток толстая, особенно сильно утолщенная в поперечных перегородках, иногда слоистая. Хроматофоров несколько, удлиненно дисковидные. Зооспоры и пальмеллоидная стадия известны.

В торфяных ямах на нитчатых водорослях. Калининградская обл.

Встречается очень редко.

Семейство **Heterocloniaceae** Pasch. — **Гетероклóниевые**

Нити ветвящиеся, ползучие, полностью распростертые по субстрату или частично приподнимающиеся, обособленные или тесно соединенные в паренхиматозные однослойные или многослойные слоевища, иногда с отходящими от них приподнимающимися или ползучими ветвями, реже распадающиеся на бесформенные скопления клеток. Клетки неправильно шаровидные или удлиненные.

I. Ползучие нити обособленные . . . Род **Heterococcus** (стр. 240).
II. Ползучие нити плотно соединенные, образующие паренхиматозные слоевища.
  1. Слоевища с приподнимающимися ветвями посередине и по краям . . . . . Род **Aëronemum** (стр. 245).
  2. Слоевища только паренхиматозные, с отдельными ползучими ветвями по краям.
    А. Краевые ветви не суживающиеся, заканчивающиеся закругленной клеткой . . . . . Род **Heteropedia** (стр. 246).
    Б. Краевые ветви суживающиеся, заканчивающиеся сильно вытянутой и заостренной клеткой . . . . . Род **Chaetopedia** (стр. 248).

Род **HETEROCOCCUS** Chod. — **ГЕТЕРОКóККУС**

(=*Monocilia* Gern.)

Нити ветвящиеся, ползучие, не сливающиеся в паренхиматозное слоевище, полностью распростертые по субстрату или на концах приподнимающиеся, разрастающиеся дерновинками, часто более или менее радиального строения. Иногда нити состоят из очень небольшого числа клеток или распадаются на отдельные клетки, образующие скопления. Клетки в нижней части нитей коротко бочонковидные, эллипсоидные или почти шаровидные, к их концам постепенно удлиняющиеся до почти цилиндрических, прямые или слабо искривленные, часто неправильные. Оболочка большей частью тонкая, нежная, иногда слабо ослизняющаяся, реже довольно толстая, плотная. Хроматофоров от одного до нескольких, неправильно дисковидные или желобковидные, стенкоположные, без пиреноида. Размножение преимущественно зооспорами, образующимися от одной до нескольких в материнской клетке, а также автоспорами и апланоспорами, которые чаще образуются в клетках нижней части нитей, в количестве, зависящем от величины материнской клетки. Известно также образование акинет.

Род относится к самым распространенным представителям *Xanthophyta*, но еще мало изучен. Характерные разветвленно нитчатые формы хорошо развиваются только в культурах на плотной среде, тогда как в водных растворах и природный материал тех же видов чаще представлен короткими нитями или скоплениями обособленных клеток. Виды этого рода весьма обычны на земле и в почве и описаны в основном по культуральным признакам. Систематика рода разработана еще очень слабо.

I. Дерновинки, образующиеся на плотной питательной среде, более или менее округлые, рыхлые или довольно плотные.
1. Молодые удлиненные клетки на концах нитей 5—6 μ шир., взрослые шаровидные клетки до 14 μ в диам.
А. Молодые клетки до 50 μ дл., взрослые клетки 6—8 μ в диам. . . . . **H. caespitosus** 1.

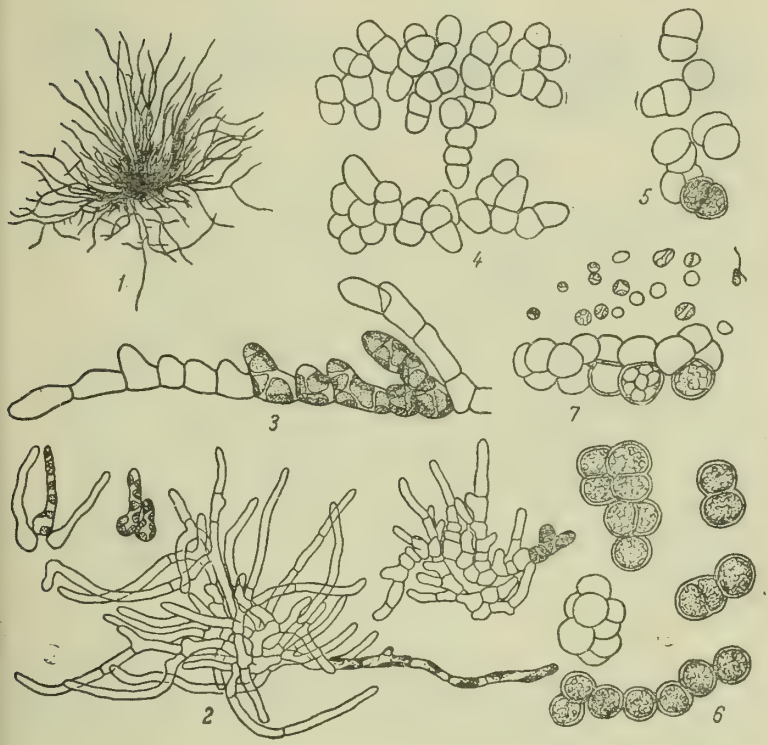


Рис. 126.

Heterococcus caespitosus: *1* — общий вид дерновинки при малом увеличении, *2* — стадии образования дерновинки, *3* — часть нити при большем увеличении, *4—6* — различные стадии распадения нитей, *7* — образование зооспор и автоспор. (По Вишеру).

Б. Молодые клетки до 25 μ дл., взрослые клетки 10—14 μ в диам. . . . . **H. moniliformis** 2.
2. Молодые удлиненные клетки на концах нитей 6—14 μ шир., взрослые шаровидные клетки до 22 μ в диам. . . . . **H. chodatii** 3.
II. Дерновинки, образующиеся на плотной питательной среде, звездчатые.

1. Молодые удлиненные клетки на концах нитей 4—8 μ шир., взрослые шаровидные клетки 8—10 μ, зооспорангии до 35 μ в диам. . . . . **H. mainxii** 4.
2. Молодые удлиненные клетки на концах нитей 6 μ шир., взрослые шаровидные клетки и зооспорангии 10—15 μ в диам. . . . . **H. marietanii** 5.

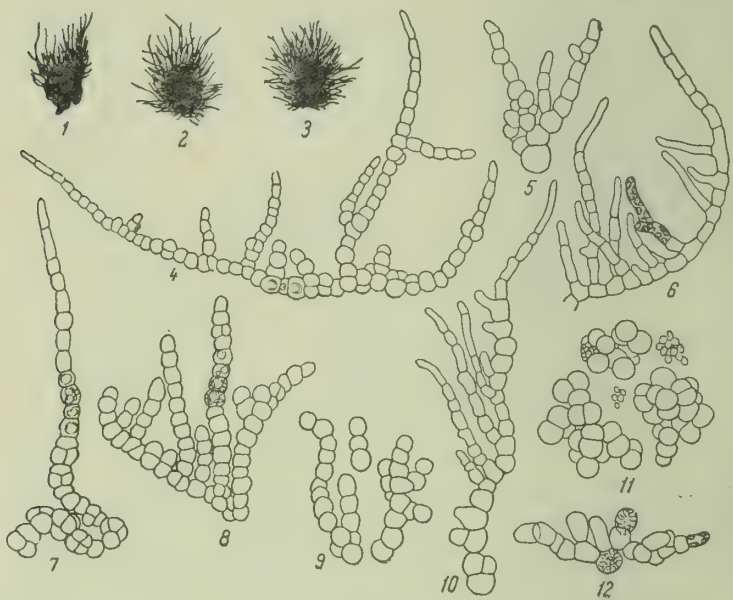


Рис. 127.

Heterococcus moniliformis: *1—3* — общий вид дерновинок при малом увеличении, *4—10* — нити различного строения, *11* — распадение нитей, *12* — нить с зооспорангиями. (По Вишеру).

1. **Heterococcus caespitosus** Visch. — **Гетерококкус дерновинковый** (рис. 126). — Нити в культурах на плотной питательной среде очень длинные, обильно ветвящиеся, образующие значительные, до 1 мм в диам., довольно рыхлые дерновинки из более или менее радиально расходящихся, ползучих и приподнимающихся ветвей, в водном растворе очень короткие или распадающиеся на группы отдельных клеток. Молодые клетки в нитях длинно цилиндрические, до 50 μ дл., 5—6 μ шир., взрослые клетки почти шаровидные, 6—8 μ в диам. В старых клетках при доступе воды образуются зооспоры, при недостатке воды — апланоспоры, или они целиком превращаются в акинеты.

На глинистой почве (Центр. Европа).

Нити хорошо развиваются в нейтральной или слабощелочной среде, при подкислении среды нити обычно распадаются на клетки.

2. **Heterococcus moniliformis** Visch. — **Гетерококкус четковидный** (рис. 127). — Нити в культурах на плотной питательной среде умеренно длинные, слабо ветвящиеся, с короткими веточками, отходящими в разные стороны, образующие довольно рыхлые, более или менее округлые дерновинки до 500 μ в диам., в водном растворе короткие или распадающиеся на группы отдельных клеток. Молодые

Рис. 128.

Heterococcus chodatii: *1—3* — общий вид дерновинок при малом увеличении (наружная светлая часть — осевшие зооспоры), *4—6* — стадии образования дерновинки, *7* — молодая дерновинка с начавшимся образованием зооспор, *8* — взрослая небольшая дерновинка, *9—11* — зооспорангии среди вегетативных клеток, *12—17* — различные стадии распадения нитей (сильно увеличено). (*1—11* — по Вишеру, *12—17* — по Шода).

клетки на концах нитей цилиндрические или бочонковидные, 20—25 μ дл., 5—6 μ шир., взрослые клетки в средних частях нитей более или менее шаровидные, 10—14 μ в диам., придающие нитям четковидный характер. При старении нити легко распадаются. Зооспоры наблюдались.

На компосте (Центр. Европа).

3. **Heterococcus chodatii** Visch. (=*Heterococcus viridis* Chod., non *Monocilia viridis* Gern.) — **Гетерококкус Шода** (рис. 128). — Нити в культурах на плотной питательной среде не длинные, умеренно ветвящиеся, легко распадающиеся, образующие округлые, довольно плотные дерновинки до 500 μ в диам., в водном растворе

очень короткие или распадающиеся на группы отдельных клеток. Молодые клетки в нитях цилиндрические, часто неправильные и искривленные, до 20 μ дл., 6—14 μ шир., взрослые клетки почти шаровидные, часто очень крупные, до 22 μ в диам. Зооспоры образуются очень обильно в крупных шаровидных клетках уже на ранних стадиях развития нитей, даже при недостатке воды, окружая

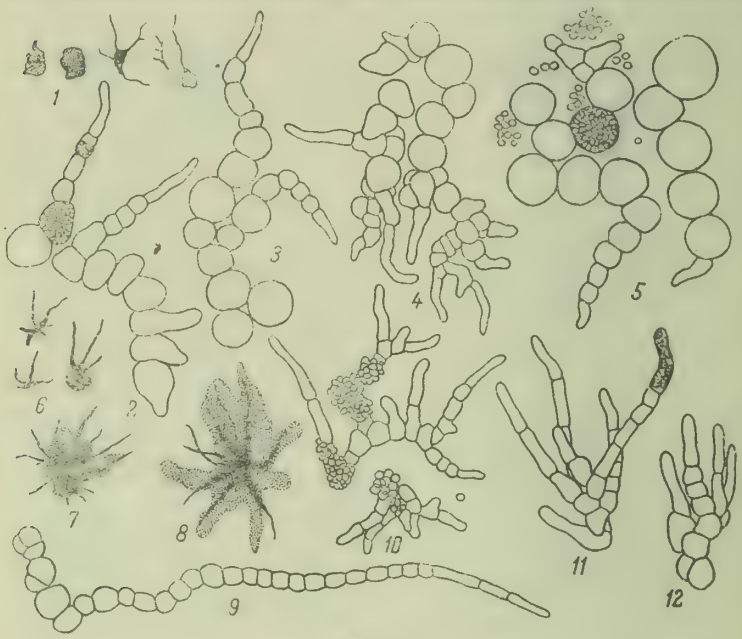


Рис. 129.

1—5 — Heterococcus mainxii: *1* — общий вид дерновинок при малом увеличении, *2—5* — нити различного строения, частично с зооспорангиями; *6—12 — H. marietanii*: *6—8* — общий вид дерновинок при малом увеличении, *9—12* — нити различного строения, частично с зооспорангиями. (По Вишеру).

дерновинку водоросли широкой каймой со стороны, обращенной к свету. Апланоспоры наблюдались.

В почве. Кировская обл., Минская обл., в ряде районов УССР.

Нити хорошо развиваются в нейтральной или слабощелочной среде, при подкислении среды нити обычно распадаются на клетки.

4. Heterococcus mainxii Visch. — **Гетерококкус Майнкса** (рис. 129, *1—5*). — Нити в культурах на плотной питательной среде короткие, очень скудно ветвящиеся, с короткими веточками, легко распадающиеся, образующие небольшие, до 200 μ в диам., звездчатые дерновинки, в водном растворе короткие, тонкие или распадающиеся на группы отдельных клеток. Клетки на большем протяжении нитей неправильно шаровидные, 8—10 μ в диам., быстро превращающиеся в крупные, беспорядочно расположенные шаровидные зооспорангии, до 35 μ в диам., на коротких концах

нитей цилиндрические или бочонковидные, до 15—30 μ дл., 4—8 μ шир. Зооспоры сильно амебоидные. Автоспоры наблюдались.

В почве (Центр. Европа).

5. **Heterococcus marietanii** Visch. — **Гетерококкус Марнетанэ** (рис. 129, *6—12*). — Нити в культурах на плотной питательной среде довольно длинные, скудно ветвящиеся, с длинными веточками, довольно прочные, образующие значительные, до 600 μ в диам., звездчатые дерновинки, в водном растворе короткие или распадающиеся на группы отдельных клеток. Молодые клетки на концах нитей цилиндрические, довольно правильные, 15—30 μ дл., 6 μ шир., взрослые клетки сначала коротко бочонковидные, затем шаровидные, 10—15 μ в диам. Зооспоры и автоспоры образуются в клетках, не выделяющихся своими размерами.

На влажной земле (Центр. Европа).

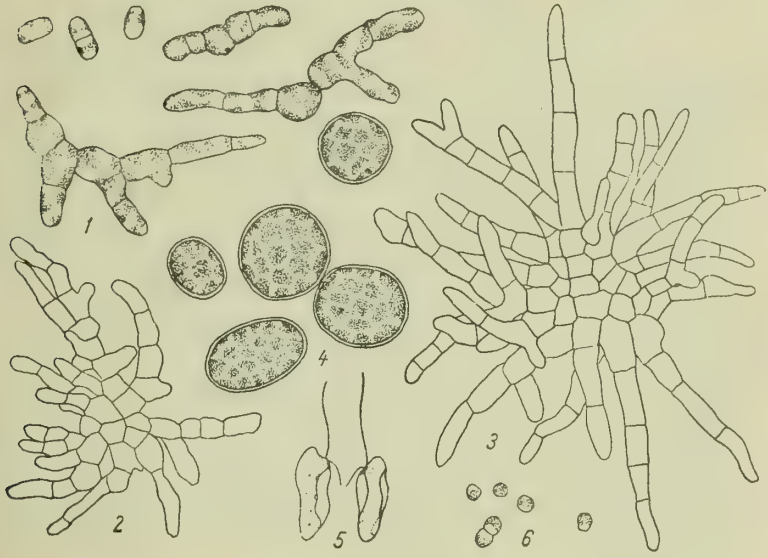


Рис. 130.

Aëronemum polymorphum: *1* — начальные стадии роста, *2*, *3* — взрослые слоевища, *4* — одноклеточная стадия, *5* — зооспоры при большом увеличении, *6* — стадии прорастания зооспор. (*1—4*, *6* — по Сноу, *5* — по Пашеру).

Род **AËRONEMUM** Snow em. Pasch. — **АЭРОНЕ́МУМ**

Нити ветвящиеся, ползучие, уже на ранних стадиях развития соединяющиеся друг с другом и образующие паренхиматозные плоские слоевища из беспорядочно расположенных клеток. Слоевища неправильно дисковидные, однослойные, иногда местами двух- и трехслойные, с отходящими от поверхности прямостоящими нитями и от краев ползучими, иногда слегка приподнимающимися

нитями. Клетки основной части слоевища в очертаниях многогранные, сверху выпуклые, клетки нитей цилиндрические, бочонковидные или слегка булавовидные, конечные клетки на вершине широкозакругленные или тупые. Оболочка клеток тонкая. Хроматофоров несколько, пластинчатые, стенкоположные, без пиреноида. Размножение зооспорами, образующимися по 2—16, реже автоспорами, образующимися по 2—4 в материнских клетках. Иногда все слоевище распадается на отдельные, сильно разрастающиеся шаровидные клетки.

1. **Aëronemum polymorphum** Snow em. Pasch. — **Аэронемум полиморфный** (рис. 130). — Клетки 3—6—(10) μ шир. Зооспоры 5—7 μ дл., 2—3 μ шир.

На земле, пнях, цветочных горшках и т. п., среди мхов и печеночников (Центр. Европа; описан из Сев. Америки).

Род **HETEROPEDIA** Pasch. — **ГЕТЕРОПЕ́ДИЯ**

Нити ветвящиеся, ползучие, уже на ранних стадиях развития соединяющиеся друг с другом и образующие паренхиматозные плоские слоевища из беспорядочно расположенных клеток. Слоевища неправильно дисковидные, однослойные, иногда местами двух- и трехслойные, с отходящими по краям отдельными ползучими, слабо ветвящимися нитями. Нити равновеликие на своем протяжении или заметно расширяющиеся на конце. Клетки основной части слоевища в очертаниях неправильно многогранные, сверху выпуклые, клетки краевых нитей слегка удлиненные, неправильно цилиндрические, конечные клетки на вершине широко закругленные. Оболочка клеток тонкая. Хроматофоров от одного до нескольких, корытовидные, желобковидные или дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Размножение зооспорами, автоспорами, апланоспорами и акинетами. Зооспоры образуются по 2—8 в материнских клетках, не отличающихся по размерам, преимущественно в середине слоевища, и прорастают в шаровидные клетки, сразу разрастающиеся в нить или еще раз образующие зооспоры. Автоспоры образуются по 2—4, толстостенные апланоспоры по одной. Акинеты часто образуются из многих клеток. Иногда у краевых нитей происходит последовательное округление и отчленение конечных клеток, которые прорастают в новые нити или образуют зооспоры и автоспоры. Распадение всего слоевища и образование пальмеллоидной стадии наблюдались.

I. Слоевище рыхлое. Хроматофор один . . . . . **H. simplex** 1.
II. Слоевище плотное. Хроматофоров несколько . . . . . **H. polychloris** 2.

1. **Heteropedia simplex** Pasch. (= *Monocilia simplex* Pasch.; *Heterococcus simplex* Visch.) — **Гетеропедия простая** (рис. 131, *1—8*). — Слоевище рыхлое, иногда с большими просветами между клетками, часто разделенное на несколько частичных слоевищ, соединенных нитями. Клетки 6—12 μ в диам., конечные клетки краевых нитей заметно крупнее остальных, всегда удлиненные, прямые или изогнутые, до 18 μ дл., отчленяющиеся шаровидные клетки многочисленны. Хроматофор один, корытовидный или желобковидный. Зооспоры сильно амебоидные, до 9 μ дл.

На гнилых древесных стволах и цветочных горшках (Центр. Европа).

Рис. 131.

1—8 — *Heteropedia simplex*: *1* — часть небольшого слоевища, *2* — край слоевища с обособляющимися клетками на концах нитей, *3*, *4* — образование зооспор в концевой и срединной клетках слоевища, *5* — зооспоры, *6*, *7* — образование автоспор, *8* — автоспора: *9—12* — *H. polychloris*: *9* — небольшое слоевище, *10* — образование зооспор, *11* — зооспора, *12* — образование автоспор. (По Пашеру).

2. Heteropedia polychloris Pasch. — **Гетеропедия многохроматофорная** (рис. 131, *9—12*). — Слоевище плотное, неразделенное. Клетки 6—8 μ в диам., конечные клетки краевых нитей немногим крупнее остальных, отчленяющиеся шаровидные клетки единичны. Хроматофоров несколько, дисковидные. Зооспоры сильно амебоидные, около 6 μ дл.

На влажной земле и в почве. Минская обл., окрестн. Железноводска.

В СССР обнаружена только в культурах, засеянных почвой.

Род CHAETOPEDIA Pasch. — ХЕТОПЕ́ДИЯ

Нити ветвящиеся, ползучие, уже на ранних стадиях развития соединяющиеся друг с другом и образующие паренхиматозные плоские слоевища из беспорядочно расположенных клеток. Слоевища неправильно дисковидные, однослойные, с обильно отходя-

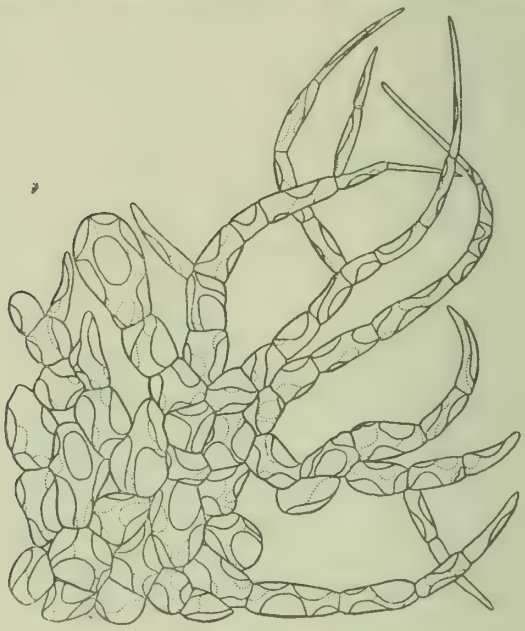


Рис. 132.
Chaetopedia stigeoclonioides, часть слоевища. (По Пашеру).

щими по краям хорошо развитыми, ползучими, ветвящимися нитями. Нити в большинстве довольно длинные, постепенно суживающиеся от основания к длинно заостренной вершине, в небольшой части короткие, на концах слегка раздутые. Клетки основной части слоевища в очертаниях неправильно многогранные, клетки краевых нитей бочонковидные или цилиндрические, последовательно утончающиеся, конечные клетки очень длинные, узкие, заостренные. Оболочка клеток тонкая. Хроматофоров от одного до нескольких, дисковидные, стенкоположные, без пиреноида. Размножение зооспорами. Кроме того, у коротких краевых нитей конечные увеличенные клетки нередко отделяются и прорастают непосредственно в новую нить или сначала образуют зооспоры или автоспоры.

1. **Chaetopedia stigeoclonioides** Pasch. — **Хетопедия стигеоклониевидная** (рис. 132). — Клетки основной части слоевища и основания нитей до 10 μ в диам., клетки на концах нитей до 25 μ дл., иногда больше.

В различных водоемах на стеблях высших растений (Центр. Европа).

Класс Heterosiphonophyceae — Гетеросифóновые

Организмы сифонального строения, т. е. представляющие собой дифференцированные многоядерные талломы, не разделенные внутри клеточными перегородками. Талломы крупные (заметные невооруженным глазом), наземные, прикрепленные. Оболочка более или менее плотная, слоистая. Хроматофоров много, дисковидные, от светло- до темно-зеленых. Размножение зооспорами, автоспорами, апланоспорами и цистами.

Порядок **BOTRYDIALES** — **БОТРИДИ́ЕВЫЕ**

Таллом расчлененный, состоящий из надземной части, содержащей хроматофоры, и бесцветных ризоидов, погруженных в субстрат. Надземная часть пузыревидная, размером с булавочную головку. Ризоиды хорошо развитые, ветвящиеся.

Семейство **Botrydiaceae** Pasch. — **Ботри́диевые**

См. характеристику класса и порядка.

Род **BOTRYDIUM** Wallr. — **БОТРИ́ДИУМ**

Надземная пузыревидная часть таллома шаровидная до обратногрушевидной и обратнояйцевидной или удлиненно эллипсоидная до булавовидной и узко мешковидной, иногда вильчато разделенная, 0.25—3 мм в поперечн., резко отделенная или постепенно переходящая в подземную часть, имеющую форму ризоидов. Ризоиды обычно начинаются общим главным стволом, который может быть длинным и до конца сохранять свое центральное положение, давая боковые ветви, или целиком распадается на ветви. Ветвление у ризоидов многократное, то более, то менее обильное, ветви последовательно утончающиеся, у двух видов образующие на концах шаровидные вздутия. Оболочка состоит из нескольких слоев и образована преимущественно пектином и в меньшей мере целлюлозой, сначала нежная, при старении грубеющая и покрывающаяся известью в виде гранул, которые, сливаясь, могут образовать сплошную известковую корочку. Хроматофоры в молодых клетках коротко пластинчатые, в более зрелых дисковидные, в середине сильно утолщенные, по краю тонкие, без пиреноида, [38] лежащие в пристe-

[38] Следует иметь в виду, что утолщенная часть хроматофоров, более или менее округлая по контуру, создает обманчивое впечатление наличия пиреноида.

ночной плазме сперва одним слоем, затем в несколько (до 6) слоев. Имеются масло, жир и светопреломляющие тельца, капли и крупные глыбы. Размножение главным образом зооспорами, образующимися путем распадения всего содержимого таллома на одноядерные участки. Высвобождение зооспор происходит при разбухании внутренних слоев оболочки через отверстие, образующееся на вершине таллома, или через неправильные разрывы оболочки, или иногда благодаря общему расплыванию оболочки. Вместо зооспор могут образовываться также одноядерные автоспоры и толстостенные апланоспоры, высвобождающиеся, подобно зооспорам, но иногда возникают в меньшем количестве более крупные многоядерные автоспоры, располагающиеся в наружном слое протопласта тесно сомкнутыми друг с другом, благодаря чему после расплывания материнской оболочки получается подобие полой чаши, сложенной из таких автоспор. Известно также образование очень толстостенных спороцист в надземной и подземной частях таллома. В надземной части спороцисты возникают от одной до нескольких, обычно шаровидные. При образовании спороцист в ризоидах (ризоцисты) содержимое надземной части таллома переходит в ризоиды, где и распадается на цисты, расположенные в ряд, а опустошенный надземный пузырь отделяется благодаря утолщению оболочки главного ризоида. Спороцисты или непосредственно прорастают в новые талломы, или образуют зооспоры.

Виды *Botrydium* обильно развиваются обычно целыми зарослями на глинисто-илистых отложениях у берегов различных водоемов, богатых питательными веществами, на жирных почвах и т. п. местах, характеризующихся также определенным содержанием извести. Систематика видов разработана еще недостаточно.

I. Ризоиды обычного строения, без шаровидных вздутий на концах.
  1. Надземная часть талломов преимущественно широкая, шаровидная до обратнояйцевидной и обратногрушевидной.
    А. Надземная часть талломов обратнояйцевидная или обратногрушевидная, более или менее постепенно переходящая в главный ризоид. Оболочка тонкая.
      а. Главный ризоид более или менее короткий, полностью распадающийся на систему боковых ризоидов . . . . . **B. granulatum** 1.
      б. Главный ризоид длинный, сохраняющийся по всей системе ризоидов . . . . . **B. wallrothii** 2.
    Б. Надземная часть талломов правильно шаровидная, резко отграниченная от главного ризоида. Оболочка толстая . . . . . **B. pachydermum** 3.
  2. Надземная часть талломов преимущественно узкая, мешковидная различной формы или роговидно закрученная.
    А. Надземная часть талломов мешковидная, сверху закругленная.
      а. Надземная часть талломов не разветвленная. Ризоиды довольно короткие, слабоутончающиеся . . . . . **B. cystosum** 4.
      б. Надземная часть талломов обычно вильчато разветвленная. Ризоиды очень длинные, сильно утончающиеся . . . . . **B. bechererianum** 5.

Б. Надземная часть талломов роговидно закрученная, сверху суженная . . . . . **B. corniforme** 6.

II. Ризоиды с шаровидными вздутиями на концах.

1. Главный ризоид тонкий, длинный, боковые ризоиды правильно дихотомически разветвленные . . . . . **B. milleri** 7.
2. Главный ризоид толстый, короткий, боковые ризоиды неправильно дихотомически разветвленные . . . **B. tuberosum** 8.

1. Botrydium granulatum (L.) Grev. — **Ботридиум зернистый** (рис. 133). — Надземная часть талломов обратногрушевидная или обратнояйцевидная до почти шаровидной, до 2 мм в поперечн., вверху широко закругленная, внизу более или менее постепенно переходящая в подземную ризоидную часть. Главный ризоид различной длины, полностью распадающийся на систему дихотомически ветвящихся боковых ризоидов. Ризоиды постепенно утончающиеся, на концах тонкие, до 40 μ шир. Оболочка тонкая, у надземной части талломов покрытая известковыми гранулами. Наблюдались зооспоры, автоспоры, апланоспоры и ризоцисты.

F. **granulatum** [=*Botrydium granulatum* var. *eugranulatum* Miller; *B. granulatum* subsp. *eugranulatum* (Miller) Pasch.] (рис. 133, *1*, *2*).—Надземная часть талломов явственно обратногрушевидная, очень постепенно переходящая в подземную часть. Главный ризоид довольно короткий, толстый, составляющий в толщину около $^1/_3$ поперечника пузыревидной части, боковые ризоиды очень обильно ветвящиеся, сильно утончающиеся, на концах до 20 μ шир., часто вся система ризоидов неправильная. Автоспоры образуются очень легко, остальные стадии также наблюдались.

На сырой земле, на дорогах, в канавах, на огородных грядках и т. п. Повсеместно.

Типовая форма, согласно Миллеру, выделившему ее под названием var. *eugranulatum*, в свою очередь делится на две, морфологически не различающиеся формы: f. *rhizocysta* Miller, у которой при медленном высыхании субстрата образуются ризоцисты, и f. *acysta* Miller, у которой ризоцисты не возникают ни при каких условиях. Мы считаем, что подобные отличия таксономического значения не имеют.

F. **woroninii** (Miller) Ded.-Stscheg. comb. nov. [=*Botrydium granulatum* var. *woroninii* Miller; *B. granulatum* subsp. *woroninii* (Miller) Pasch.] (рис. 133, *3*—*9*). — Надземная часть талломов обратнояйцевидная до почти шаровидной, довольно резко переходящая в подземную часть. Главный ризоид довольно длинный и относительно более тонкий, боковые ризоиды умеренно ветвящиеся, слабо утончающиеся, на концах до 40 μ шир. Зооспоры и ризоцисты обычны, остальные стадии наблюдались редко.

На полях орошения, по берегам прудов, на влажных пахотных почвах и т. п. Повсеместно.

F. **kolkwitzianum** (Visch.) Ded.-Stscheg. comb. nov. (=*Botrydium granulatum* var. *kolkwitzianum* Visch.) (рис. 133, *10*). — Надземная часть талломов удлиненно грушевидная, довольно резко переходящая в подземную часть. Главный ризоид длинный, довольно тонкий, боковые ризоиды слабо и почти симподиально или моноподиально ветвящиеся. Зооспоры и апланоспоры обычны, в старых клетках иногда наблюдались спороцисты.

На полях орошения (Центр. Европа).

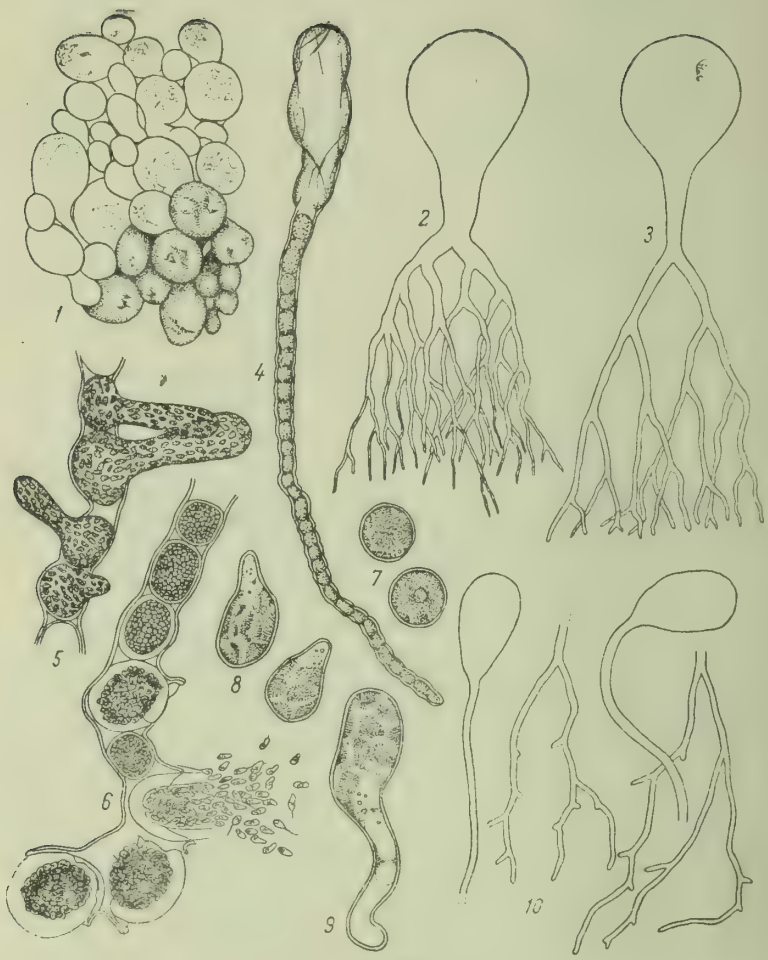


Рис. 133.

1, 2 — *Botrydium granulatum* f. *granulatum*: *1* — вид сверху небольшой поросли при слабом увеличении, *2* — общий вид таллома, *3—9* — f. *woroninii*: *3* — общий вид таллома, *4* — ризоцисты, *5* — прямое прорастание ризоцист, *6* — прорастание ризоцист зооспорами, *7—9* — прорастание зооспор в новые талломы, *10* — f. *kodkwilzianum*. (*1* — по Пашеру, *2, 3* — по Миллеру, *4—9* — по Ростафинскому и Воронину, *10* — по Вишеру).

2. Botrydium wallrothii Kütz. — **Ботридиум Вальрота** (рис. 134). — Надземная часть талломов обратнояйцевидная или обратногрушевидная, 0.7—0.8—(1) мм в поперечн., вверху широкозакругленная, внизу очень постепенно переходящая в подземную ризоидную часть. Главный ризоид довольно тонкий, до 45—60 μ шир., длинный, сохраняющийся по всей системе ризоидов, моноподиально

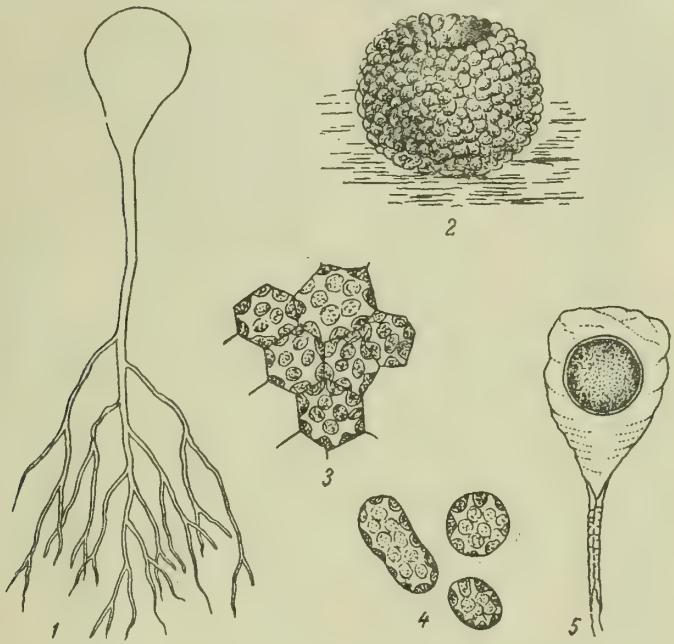


Рис. 134.

Botrydium wallrothii: *1* — общий вид таллома, *2* — скопление спороцист в форме полого шара, *3* — часть пристенного слоя плазмы, распавшегося на спороцисты, *4* — спороцисты отдельно, одна из них прорастает, *5* — макроциста внутри пузыря надземной части таллома. (По Миллеру).

ветвящийся. Ризоиды постепенно утончающиеся, на концах тонкие, 6—10 μ шир. Оболочка довольно тонкая, у надземной части талломов покрытая мелкозернистой пленкой извести, придающей ей тускло-голубоватую окраску. Зооспоры образуются при обилии воды, во влажном воздухе часто происходит образование в периферическом слое протопласта многоядерных автоспор, 80—90 μ в диам., долгое время остающихся плотно сомкнутыми друг с другом, что создает подобие полой чаши. Автоспоры иногда превращаются в толстостенные спороцисты, а при медленном подсыхании весь протопласт надземной части может образовать одну крупную спороцисту (макроцисту), что сопровождается уменьшением объема

протопласта и утолщением и смыканием стенок главного ризоида, который при этом делается поперечно-складчатым, укорачивается и частично втягивает макроцисту в субстрат.

На сырой земле, на мокрых дорогах, в огородах и т. п. Повсеместно, преимущественно в центральных районах СССР.

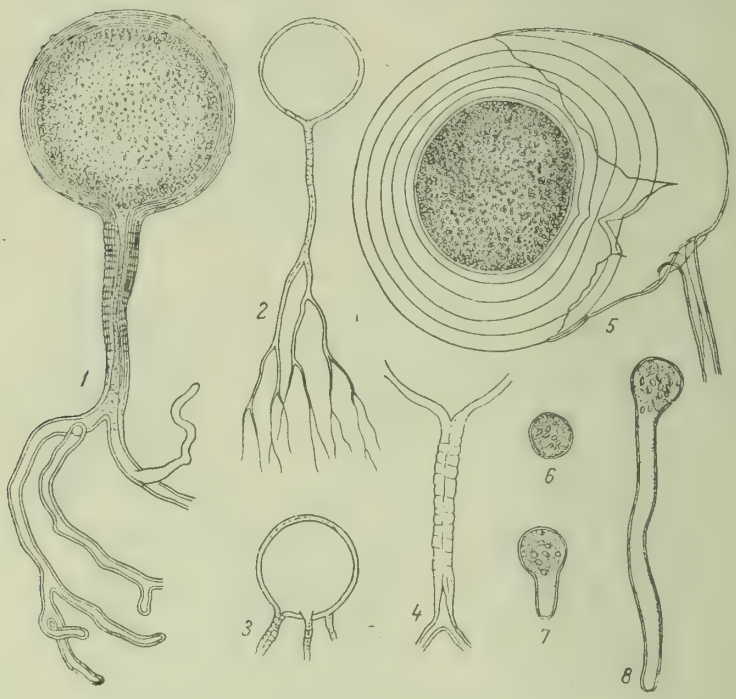


Рис. 135.

Botrydium pachydermum: *1—3* — взрослые талломы разного облика, *4* — строение главного ризоида у старого таллома, *5* — высвобождение макроцисты из пузыря надземной части таллома, *6—8* — прорастание апланоспор. (*1*, *5* — по Ростафинскому и Воронину, *2—4* — по Миллеру, *6—8* — по Смиту).

По-видимому, является более ксерофильным видом, чем *B. granulatum*.

3. **Botrydium pachydermum** Miller — **Ботридиум толстокожий** (рис. 135). — Надземная часть талломов правильно шаровидная, до 0.5 мм в диам., резко отграниченная от подземной ризоидной части. Главный ризоид тонкий, обычно длинный, реже укороченный, полностью распадающийся на систему слабодихотомически ветвящихся боковых ризоидов, иногда от пузыревидной части вместо одного главного сразу отходит 2—3 крупных ризоида, распадаю-

щихся на боковые. Ризоиды обычно слабо утончающиеся, на концах тонкие, 3—5 μ шир. Оболочка толстая, у надземной части талломов покрытая известковым налетом в форме рассеянных крупных бородавок. Наблюдались зооспоры, апланоспоры и спороцисты. Зооспоры и апланоспоры обычно образуются при большой влажности воздуха и освобождаются при расплывании материнской оболочки таллома. В конце вегетации происходит образование из всего протопласта надземной части, без его уменьшения, одной крупной спороцисты (макроцисты), чему значительно предшествует сильное утолщение и смыкание стенок главного ризоида и его первых боковых ветвей, причем главный ризоид делается поперечно-складчатым и укорачивается. Макроциста покрывается толстой слоистой оболочкой, сильное разбухание которой приводит к разрыву стенок материнского пузыря и ее высвобождению.

На сырой земле, на дорогах, в канавах и т. п. В ряде районов СССР, часто вместе с *B. granulatum*.

4. Botrydium cystosum Visch. — **Ботридиум цистовый** (рис. 136). — Надземная часть талломов булавовидная или узко мешковидная, до 0.5 мм дл., до 50 μ шир., при сильном освещении удлиненно эллипсоидная или обратногрушевидная, более крупная, до 1 мм в поперечн., вверху закругленная, внизу очень постепенно переходящая в подземную ризоидную часть. Главный ризоид различной длины, иногда очень длинный, полностью распадающийся на систему слабо дихотомически ветвящихся боковых ризоидов. Ризоиды довольно короткие, слабо утончающиеся, на концах тонкие. Оболочка тонкая, у надземной части талломов обычно усеянная мелкими чешуйками извести. Наблюдались зооспоры, апланоспоры и многоядерные спороцисты, образующиеся в конце вегетации. Нередко апланоспоры и спороцисты выдавливаются через отверстие, возникающее на верхнем конце пузыревидной части таллома, и там скапливаются, что нередко сопровождается характерным выворачиванием стенок пузыря наружу.

На глинистой почве (Центр. Европа).

5. Botrydium bechererianum Visch. — **Ботридиум Бехерера** (рис. 137). — Надземная часть талломов узко мешковидная или реже узко булавовидная, обычно вильчато разветвленная, часто очень неправильная, до 1 мм дл., до 100 μ шир., обычно постепенно переходящая в подземную ризоидную часть, при очень сильном освещении более или менее обратногрушевидная. Главный ризоид различной длины, часто очень длинный, сохраняющийся по всей системе ризоидов или полностью распадающийся на слабо и неправильно разветвленные боковые ризоиды. Ризоиды очень длинные, сильно утончающиеся, бичевидно изогнутые, на концах очень тонкие. Оболочка тонкая. Наблюдались зооспоры, апланоспоры, спороцисты и ризоцисты. Зооспоры образуются при обилии воды. Апланоспоры образуются при умеренной влажности и высвобождаются через отверстие в верхней части надземного пузыря, скапливаясь гроздьями на его вершине. Спороцисты и ризоцисты нередко образуются в талломах одновременно. Из спороцист возникают многочисленные мелкие споры, прорастающие в новые талломы.

На подсыхающих местах заболоченных участков (Зап. Европа).

6. Botrydium corniforme Vodenich. — **Ботридиум рогови:ный** (рис. 138). — Надземная часть талломов удлиненная, кверху постепенно суживающаяся и загнутая, напоминающая по форме рог, 0.65—1.1 мм дл., 300—420 μ шир., внизу резко переходящая в подземную ризоидную часть. Главный ризоид довольно длинный,

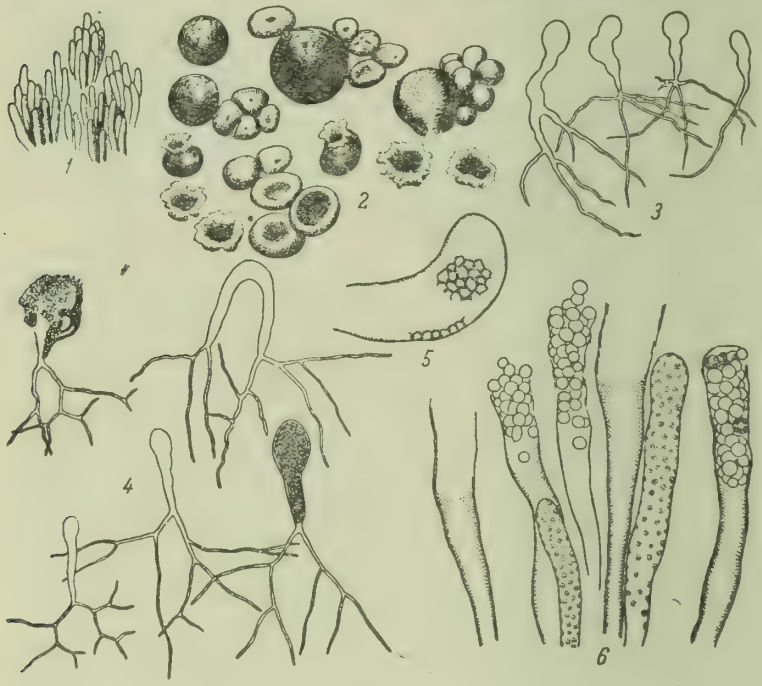


Рис. 136.

Botrydium cystosum: *1* — поросль мешковидных талломов при слабом увеличении (вид сбоку), *2* — поросль почти шаровидных талломов в разных стадиях раскрывания пузырей при слабом увеличении (вид сверху), *3* — взрослые талломы разного облика, *4* — то же, два таллома в стадии образования и выхода апланоспор, *5* — часть пузыря в стадии образования многоядерных спороцист (вид частично сбоку и сверху), *6* — образование и выход апланоспор. (По Вишеру).

обычно не меньше половины длины надземной части, довольно тонкий, 90—100 μ шир., полностью распадающийся на систему преимущественно неправильно дихотомически ветвящихся боковых ризоидов, изредка он может отсутствовать. Ризоиды постепенно утончающиеся, на концах тонкие, 5—10 μ шир. Стадии размножения не наблюдались.

На сырой заболоченной глинистой почве в лесу при сравнительно слабом освещении, отдельными экземплярами или небольшими группами (Южн. Европа).

Этот вид описан совсем недавно Воденичаровым из Болгарии, где он был найден в смеси с *B. milleri* Vodenich., и изучен еще далеко не достаточно. Возможно, что это действительно самостоятельный и хорошо обособленный вид.

7. Botrydium milleri Vodenich. (=*B. tuberosum* Iyengar sensu Miller) — **Ботридиум Миллера** (рис. 139, *1—3*). — Надземная часть

Рис. 137.

Botrydium bechererianum: *1* — общий вид таллома сбоку при слабом увеличении, *2* — то же, сильнее увеличенное, *3*, *4* — вид талломов сверху, *5* — вид сбоку надземных частей узкопузыревидной формы, образовавшей плотную поросль, *6* — переход к округлопузыревидной форме, *7* — округлопузыревидная форма, возникающая при сильном освещении, *8* — образование и выход апланоспор, *9* — образование спороцист и ризоцист. (По Вишеру).

талломов шаровидная или почти шаровидная до слабо обратнояйцевидной или обратногрушевидной, (0.21)—0.35—0.4—(0.5) мм в диам., постепенно или довольно резко переходящая в подземную ризоидную часть. Главный ризоид длинный, превосходящий надземную часть в 2 и более раза, очень тонкий, 14—20 μ шир., полностью распадающийся на систему правильно дихотомически ветвящихся боковых ризоидов. Ризоиды постепенно утончающиеся, немногочисленные, последние ветви их в числе не более 10, сначала тонкие, (5)—7—10 μ шир., затем на концах шаровидно вздувающиеся. Оболочка тонкая, большей частью без известкового налета. Наблюдались зооспоры, автоспоры, спороцисты и ризоцисты. Зооспоры образуются при обилии воды. Автоспоры образуются при умеренной влажности, освобождаются при расплывании материнской обо-

лочки таллома и быстро прорастают на сырой почве. При образовании ризоцист протопласт надземной части таллома переливается главным образом в шаровидные вздутия на концах ризоидов, которые превращаются в толстостенные ризоцисты, похожие на клубеньки, 40—120 μ в диам., но наряду с ними могут возникать и обычные ризоцисты. При этом стенки главного ризоида утолщаются и смыкаются. Из остатков многоядерного протопласта в надземной части таллома при быстром высыхании нередко образуется одна толстостенная спороциста (макроциста).

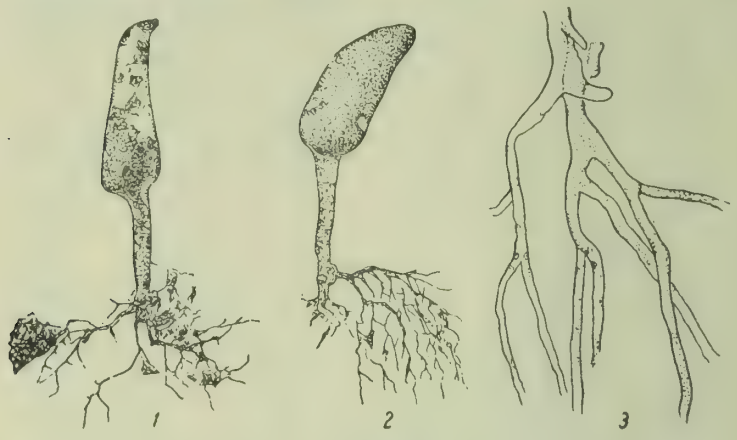


Рис. 138.

Botrydium corniforme: *1*, *2* — общий вид талломов, *3* — ризоиды при более сильном увеличении. (По Воденичарову).

На сырой земле по берегам различных водоемов. Московская обл. и Курская обл.

Эта водоросль, обнаруженная в СССР В. В. Миллером, была отнесена им к *B. tuberosum* Iyengar, описанному из Индии. В 1960 г. Д. Г. Воденичаров на основании болгарского материала, первоначально также определенного как *B. tuberosum*, и сопоставления его с русским описанием выделил оба последних в качестве самостоятельного вида *B. milleri* Vodenich.

8. **Botrydium tuberosum** Iyengar — **Ботридиум клубненосный** (рис. 139, *4—8*). — Надземная часть талломов шаровидная или почти шаровидная, иногда слегка раздвоенная, не более 0.5 мм в поперечн., довольно резко переходящая в подземную ризоидную часть. Главный ризоид короткий, толстый, полностью распадающийся на систему неправильно дихотомически ветвящихся боковых ризоидов. Ризоиды резко утончающиеся, обычно многочисленные, последние ветви их сначала тонкие, затем на концах шаровидно вздувающиеся. Зооспоры и автоспоры не наблюдались. При образовании ризоцист протопласт надземной части переливается главным образом в шаровидные вздутия на концах ризоидов, которые превращаются в толстостенные ризоцисты, похожие на клубеньки,

36—80 μ в диам., но наряду с этим ризоцисты могут образовываться и в средних частях боковых ризоидов.

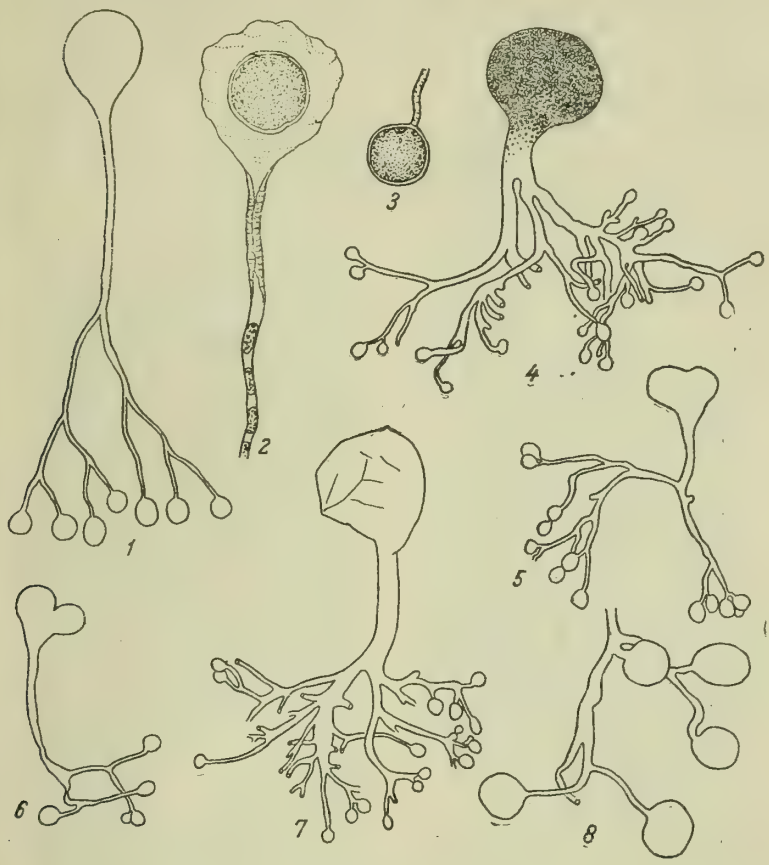


Рис. 139.

1—3 — *Botrydium milleri*: *1* — общий вид таллома, *2* — одновременно образовавшиеся макроциста и ризоцисты, *3* — ризоциста в форме клубенька, *4—8* — *B. tuberosum*: *4* — общий вид таллома обычного облика, *5*, *6* — талломы с раздвоенным пузырем, *7* — таллом с надземной частью, опустошенной при образовании ризоцист, *8* — конечные ризоиды с ризоцистами в форме клубеньков. (*1—3* — по Миллеру, *4—8* — по Иенгару).

По краям дождевых луж и на дне высыхающих прудов (Индия).

По данным Миллера, этот вид был обнаружен и в СССР, но, согласно Воденичарову, русские и болгарские образцы должны считаться самостоятельным видом, названным *B. milleri*. Однако разграничение этих двух видов еще нуждается в подтверждении.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ[1]

А

aculeata Pasch. (Characiopsis) 177
aculeata Pasch. (Polyedriella) 111
acuminata Gern. (Chlorella) 78
acuminata (Gern.) Chod. (Monodus) 78
acuminatum Pasch. (*Tetrakentron*) 115
acuminatum (Pasch.) Fott (Tetraplektron) 115
acus Ettl (Chytridiochloris) 184
acuta (A. Br.) Borzi (Characiopsis) 174
— var. *schroederi* Printz 174
acuta Pasch. (Characidiopsis) 53
acuta Pasch. (Nephrodiella) 85
acuta Pasch. (Tetraëdriella) 112
acutum A. Br. (Characium) 174
acutum Pasch. (*Tetrakentron*) 115
acutum (Pasch.) Fott (Tetraplektron) 115
— f. acutum 117
— f. laevis (Bourr.) Ded.-Stscheg. 117
— var. *laevis* (Bourr.) Fott 117
adhaerens Pasch. (Lutherella) 186
aequale Pasch. (Tribonema) 229
Aëronemum Snow em. Pasch. 245
affine West (Tribonema) 232
africanus Fritsch et Rich (Centritractus) 196
agile Pasch. (Chloromeson) 40
agloë Pasch. (Arachnochloris) 99
agloë Pasch. (Trachychloron) 99
Akanthochloris Pasch. 95
aktinastroides Pasch. (Tetraktis) 141
ambiguum Skuja (Tribonema) 230
anabaenae Pasch. (Characiopsis) 165
— f. anabaenae 165
— var. *maior* Ettl 165
— f. maior (Ettl) Ded.-Stscheg. 165
anas Pasch. (Characiopsis) 177
angulus Pasch. (Chlorocloster) 90
angustissimum Pasch. (Tribonema) 228
anisodus Pasch. (Pleurogaster) 90
Ankylonoton Pasch. 41
anomala James (Pleurochloris) 64
anulatum Pasch. (Ellipsoidion) 74
apiculatum Näg. (Ophiocytium) 207
Arachnochloris Pasch. 92
arbuscula (A. Br.) Rabenh. (Ophiocytium) 209
— f. arbuscula 209
— var. *ilkae* (Istvanffi) Pasch. 209
— f. longipes Ded.-Stscheg. 209
— var. *longipes* Ded.-Stscheg. 209

[1] Курсивом обозначены синонимы.

areolata Pasch. (Aulakochloris) 100
arhiza Borzi (Botrydiopsis) 68
aristulata Beck-Mann. (Characiopsis) 177
Asterogloea Pasch. 103
attenuatus Pasch. (Chlorallantus) 103
Aulakochloris Pasch. 100
avis Pasch. (Characiopsis) 158

B

bacillifera Pasch. (Akanthochloris) 96
bechererianum Visch. (Botrydium) 255
belonophorus Lemm. (Centritractus) 195
— var. *major* Roll 195
bichloris Ettl (Heterodesmus) 144
biconicum Pasch. (Trachychloron) 100
bicuspidatum Lemm. (Ophiocytium) 209
biverruca Pasch. (Bumilleriopsis) 194
biverruca Pasch. (Dioxys) 180
bombycinum (Ag.) Derb. et Sol. pr. p. (Tribonema) 232, 236
— f. *tenue* Hazen 232
— var. *utriculosum* Heering 237
borziana Cedercreutz (Characiopsis) 164
borziana Lemm. (Characiopsis) 162
Botrydiaceae Pasch. 249
Botrydiales 249
Botrydiopsis Borzi 67
Botrydium Wallr. 249
Botryochloridaceae Pasch. 138
Botryochloris Pasch. 138
breve Gern. (Ophiocytium) 192
brevicylindrus Pasch. (Monallantus) 83
brevis (Gern.) Printz (Bumilleriopsis) 192
brevispinosa Pasch. (Akanthochloris) 96
brevispinosa Pasch. (Goniochloris) 121
bristoliana Pasch. (Heterothrix) 219
brunneus Fott (Centritractus) 197
Bumilleria Borzi 222
Bumilleriopsis Printz 190

C

caespitosus Visch. (Heterococcus) 242
calyptrata Pasch. (Characiopsis) 166
capillifer Pasch. (Centritractus) 197
capitatum Pasch. (Chlorothecium) 203
capitatum Wolle (Ophiocytium) 209
caudatus Pasch. (Chlorocloster) 87
cedercreutzii Pasch. (Characiopsis) 164
Centritractaceae Pasch. 189
Centritractus Lemm. 195
cepa Pasch. (Chlorothecium) 201
Chaetopedia Pasch. 248
Characidiopsidaceae Ettl 53
Characidiopsis Pasch. 53
Characiopsidaceae Pasch. 150
Characiopsidaceae Pasch. pr. p. 53
Characiopsis Borzi 151
Chlamydomyxa Arch. 36
chlorallantoides Pasch. (Trachychloron) 99
Chlorallantus Pasch. 102
Chloramoeba Bohlin 39
Chlorellidiopsis Pasch. 144
Chlorellidium Visch. et Pasch. 144
Chloridella Pasch. 64
chlorinus Pasch. (Gloeobotrys) 130
Chlorobotrys Bohlin 133
Chlorocloster Pasch. 85
Chlorogibba Geitl. 107
Chlorokardion Pasch. 42
Chlorokoryne Pasch. 105
Chloromeson Pasch. 40
Chloropedia Pasch. 186
Chloropediaceae Pasch. 184
Chlorosaccus Luther 50
Chlorotheciaceae Pasch. 198
Chlorothecium Borzi em. Pasch. 200

chodatii Pasch. (Monodus) 79
chodatii Visch. (Heterococcus) 243
Chytridiochloris Ettl 182
Chytridiochloris Jane 182
Chytridiochloris Pasch. 182
clausiliae Geitl. (Trypanochloris) 188
clava Pasch. (Chlorothecium) 204
closterioides Pasch. (Bumilleriopsis) 193
coccomyxa Pasch. (Monodus) 79
coccomyxoides Pasch. (Monodus) 81
cochleare A. Br. (Ophiocytium) 207
— var. *bicuspidatum* Borge 209
cochleata Pasch. (Goniochloris) 125
coelastroides Pasch. (Sphaerosorus) 139
columnaris Pasch. (Characiopsis) 157
commutata Pasch. (Pleurochloris) 61
confervicola Näg. (Mischococcus) 150
— var. *tenuissimus* Printz 148
constrictum Lemm. (Ophiocytium) 212
contractum Pasch. (Chlorothecium) 201
corniforme Vodenich. (Botrydium) 256
crassiapex Printz (Characiopsis) 204
crassiapex (Printz) Pasch. (Chlorothecium) 204
crassirostrum Pasch. (Characiopsis) 166
crassum Pasch. (Tribonema) 237
cruciatum (Wallich) W. et G. S. West (Tetraëdron) 128
crustacearum Elenk. (Characiopsis) 175
cumulata Pasch. (Botryochloris) 139
curvata (G. M. Smith) Skuja (Characiopsis) 172
curvata Pasch. (Monodus) 81
curvatum G. M. Smith (Characium) 172
curvipes Pasch. (Peroniella) 182
cystiformis Pasch. (Chloridella) 66
cystiformis Pasch. (Monodus) 79
cystosum Visch. (Botrydium) 255

D

dactylococcoides Pasch. (Monodus) 81
debilis Visch. (Heterothrix) 217
depauperatum Pasch. (Trachychloron) 99
Diachros Pasch. 66
difflugicola Huber-Pestal. (Characiopsis) 155
dimorpha Pasch. (Perone) 72
Dioxys Pasch. 178
dividuus Printz (Scenedesmus) 144
dividuus (Printz) Ettl (Heterodesmus) 144

E

elegans Ettl (Characiopsis) 157
elegans Ettl (Heterothrix) 220
elegans Pasch. (Tribonema) 229
elephantipes Pasch. (Gloeopodium) 146
ellipsoidea Pasch. (Arachnochloris) 99
ellipsoidea Pasch. (Characidiopsis) 54
ellipsoideum Pasch. (Trachychloron) 99
ellipsoideus Pasch. (Gloeobotrys) 132
Ellipsoidion Pasch. 72
elongata Pasch. (Characidiopsis) 53
Endochloridion Pasch. 94
endochloris Pasch. (Heterogloea) 47
enorme (Ralfs) Chod. (Pseudostaurastrum) 118
enorme (Ralfs) Hansg. (Tetraëdron) 118
eriensis Snow (Botrydiopsis) 68
Excentrochloris Pasch. 70
exilis Bristol (Bumilleria) 219
exilis Klebs (Bumilleria) 216
exilis (Klebs) Pasch. (Heterothrix) 216

F

fallax Fott (Goniochloris)125
fascicularis Pasch. (Raphidiella) 143
ferruginea Pasch. (Chloridella) 66
fluidus Luther (Chlorosaccus) 50
fonticola Ettl (Tribonema) 228

G

galeata Ettl (Characiopsis) 157
gallus Pasch. (Dioxys) 180
gayanum Pasch. (Tribonema) 236
gelatinosa Pasch. (Asterogloea) 103
gibba (A. Br.) Borzi (Characiopsis) 160
gibbosa Pasch. (Vischeria) 106
gibbum A. Br. (Characium) 160
gigas Pasch. (Excentrochloris) 71
gigas Pasch. (*Tetragoniella*) 113
gigas (Pasch.) Ded.-Stscheg. (Tetraëdriella) 113
gladius Pasch. (Characiopsis) 201
gladius Pasch. (Chlorothecium) 201
globulosa Pasch. (Lutherella) 186
globulosus Pasch. (Centritractus) 197
Gloeobotrydaceae Pasch. 128
Gloeobotrys Pasch. 130
Gloeochloris Pasch. 48
gloeophila Gobi (Peroniella) 181
Gloeopodiaceae Pasch. 146
Gloeopodium Pasch. 146
gloeopus Pasch. (Malleodendron) 52
Gloeoskene Fott 136
gloeothece Pasch. (Chlorobotrys) 136
Goniochloris Geitl. 118
gracilipes (A. Br.) Rabenh. (Ophiocytium) 212
— var. *ilkae* (Istvanffi) Lemm. 209
gracilis Pasch. (Characiopsis) 162
gracilis Pasch. (Monallantus) 83
gracillimum Borzi em. Pasch. (Ophiocytium) 207
grandis Pasch. (Characiopsis) 160
granulatum (L.) Grev. (Botrydium) 251
— var. *eugranulatum* Miller 251
— subsp. *eugranulatum* (Miller) Pasch. 251
— f. granulatum 251
— var. *kolkwitzianum* Visch. 251
— f. kolkwitzianum (Visch.) Ded.-Stscheg. 251
— var. *woroninii* Miller 251
— f. woroninii (Miller) Ded.-Stscheg. 251
— subsp. *woroninii* (Miller) Pasch. 251
groenlandica (P. Richt.) Lemm. var. *rossica* Elenk. (Characiopsis) 169
guttula Pasch. (Monodus) 77

H

Harpochytrium Lagerh. pr. p. 182
hastatum (Reinsch) Chod. (Pseudostaurastrum) 117
hastatum (Reinsch) Hansg. (Tetraëdron) 117
heeringiana Pasch. (Characiopsis) 167
— f. heeringiana 167
— var. *maior* Pasch. 167
— f. maior (Pasch.) Ded.-Stscheg. 167
helvetica Visch. et Pasch. (Polyedriella) 111
Hemisphaerella Pasch. 199
Heterocapsaceae Pasch. 46
Heterocapsales 45
Heterocapsophyceae 43
Heterochloridaceae Pasch. 37
Heterochloridales 37
Heterochloris Pasch. 38
Heterochlorophyceae 37
Heterocloniaceae Pasch. 240
Heterocloniales 237
Heterococcales 55
Heterococcophyceae 55

Heterococcus Chod. 240
Heterodendraceae Pasch. 237
Heterodendron Steinecke 238
Heterodesmus Ettl 143
Heterogloea Pasch. 46
heteromorpha Bohlin (Chloramoeba) 39
Heteropedia Pasch. 246
Heterosiphonophyceae 249
Hetrothrix Pasch. 215
Heterotrichaceae Pasch. 214
Heterotrichophyceae 213
hormotiloides Pasch. (Gloeopodium) 146
hyalothecae Gobi (Peroniella) 181

I

ilkae (Istvanffi) Heering (Ophiocytium) 209
Ilsteria Skuja et Pasch. 139
imitans Pasch. (Pleurochloris) 63
impressa Pasch. (Tetraëdriella) 112
inaequale Pasch. (Chlorothecium) 201
inaequalis Pasch. (Chloroclostеr) 86
inaequalis Pasch. (Pleurochloris) 64
incerta Geitl. et Gim. (Nephrochloris) 41
incrassata Pasch. (Bumilleriopsis) 194
incrassata Pasch. (Diachros) 67
incrustans Pasch. (Chloropedia) 188
incus Pasch. (Dioxys) 178
intercedens Pasch. (Botrydiopsis) 68
intermixtum Pasch. (Tribonema) 234
irregularis Pasch. (Goniochloris) 122
irregularis Pasch. (Polyedriella) 111
Isthmochloron Skuja 127

K

klebsiana Pasch. (Bumilleria) 223

L

labyrinthuloides Arch. (Chlamydomyxa) 37
laevis Pasch. (Goniochloris) 121
lagena Pasch. (Characiopsis) 165
lageniformis Pasch. (Characiopsis) 165
lagerheimii Lemm. (Ophiocytium) 208
lauterbornei Schmidle (Stipitococcus) 34
limbata Pasch. (Tetraëdriella) 112
limneticus G. M. Smith. (Chlorobotrys) 130
limneticus (G. M. Smith) Pasch. (Gloeobotrys) 130
lobata Pasch. (Ilsteria) 141
lobata Pasch. (Pleurochloris) 63
lobulatum Näg. (*Polyedrium*) 128
lobulatum (Näg.) Skuja (Isthmochloron) 128
longipes Pasch. (Ophiocytium) 212
longipes Rabenh. (Characium) 176
longipes (Rabenh.) Borzi (Characiopsis) 176
lunaris Pasch. (Characiopsis) 173
lunaris Pasch. (Nephrodiella) 85
lunaris Pasch. (Pleurogaster) 90
Lutherella Pasch. 184

M

mainxii Visch. (Heterococcus) 244
maior Pasch. (Arachnochloris) 92
maius Näg. (Ophiocytium) 209
magna Boye-Pet. (Pleurochloris) 62
Malleodendraceae Pasch. 52
Malleodendrales 50
Malleodendron Pasch. 52
malleolus Pasch. et Klug (Characiopsis) 175

malleus Pasch. (Characiopsis) 157
marietanii Visch. (Heterococcus) 245
maximum Borzi em. Pasch. (Ophiocytium) 207
megacystis Skuja (Bumilleriopsis) 192
microcysticola Skuja (Characiopsis) 158
milleri Vodenich. (Botrydium) 257
minima Pasch. (Botryochloris) 139
minima Pasch. (Characiopsis) 160
minor Pasch. (Arachnochloris) 92
minor Pasch. (Characiopsis) 174
minor Pasch. (Gloeochloris) 50
minor Pasch. (Heterogloea) 47
minus Hazen (Tribonema) 229
minuta (A. Br.) Lemm. (Characiopsis) 167
minuta Borzi (Characiopsis) 167
minuta Rich (Peroniella) 182
minutissima Pasch. (Characiopsis) 160
minutum A. Br. (Characium) 167
Mischococcaceae Pasch. 147
Mischococcus Näg. 148
Monallantus Pasch. 81
moniliformis Visch. (Heterococcus) 243
monochloron Ettl (Gloeobotrys) 130
monochloron Ettl (Heterothrix) 216
— f. monochloron 216
— var. *terrestre* Ettl 216
— f. terrestre (Ettl) Hollerb. 216
monochloron Pasch. et Geitl. (Tribonema) 228
Monocilia Gern. 240
Monodus Chod. 76
mucronatum (A. Br.) Rabenh. (Ophiocytium) 211
mutabilis Pasch. (Heterochloris) 39
mutica (A. Br.) Fott (Goniochloris) 124
muticum (A. Br.) Hansg. (Tetraëdron) 124
Myxochloridaceae 34
Myxochloris Pasch. 35

N

naegelii A. Br. (Characium) 162
naegelii (A. Br.) Lemm. (Characiopsis) 162
neglecta Pasch. et Geitl. (Chlorobotrys) 65
neglecta (Pasch. et Geitl.) Pasch. (Chloridella) 65
neglectum Pasch. (Pseudotetraëdron) 198
Neonema Pasch. 221
Nephrochloris Geitl. et Gim. 41
Nephrodiella Pasch. 83
nutans Pasch. (Gloeopodium) 146

O

obliqua Pasch. (Characiopsis) 172
oblongus Pasch. (Chlorallantus) 102
obovoidea Pasch. (Characiopsis) 157
obovoidea Pasch. (Lutherella) 186
oocystoides Pasch. (Ellipsoidion) 73
operculata Pasch. (Hemisphaerella) 200
Ophiocytium Näg. 204
ostreata Pasch. (Chlorogibba) 109
ovoideum Pasch. (Ellipsoidion) 76

P

pachychlamys Pasch. (Chlorocloster) 88
pachydermum Miller (Botrydium) 254
pachypus Pasch. (Characiopsis) 162
parvula Pasch. (Goniochloris) 120
parvulum A. Br. (Ophiocytium) 206
pascheri Ettl (Heterothrix) 218

pascheri Steinecke (Heterodendron) 239
pelagica Lehmann (Phacomonas) 42
pentagonia Pasch. (Chlorogibba) 109
perminimum Pasch. (Ellipsoidion) 73
pernana Pasch. (Characiopsis) 160
Perone Pasch. 71
Peroniella Gobi 180
peterseniana Visch. et Pasch. (Bumilleriopsis) 191
petrovae Pasch. (Chlorokoryne) 105
Phacomonas Lehmann 42
phaseolus Pasch. (Nephrodiella) 85
pinguis Ettl (Characiopsis) 161
pirottae Borzi (Chlorothecium) 204
plana Pasch. (Chloropedia) 188
planctonica Fott (Arachnochloris) 93
planctonica Pasch. (Gloeochloris) 49
pleiochloris Pasch. (Diachros) 66
Pleurochloridaceae Pasch. 57
Pleurochloridaceae Pasch. pr. p. 44
Pleurochloridella Pasch. 44
Pleurochloridellaceae Ettl 44
Pleurochloridellales 44
Pleurochloris Pasch. 60
pleurochloron Pasch. (Chlorokardion) 42
Pleurogaster Pasch. 90
polychloris Ettl (Asterogloea) 103
polychloris Pasch. (Characiopsis) 170
polychloris Pasch. (Chlorobotrys) 136
polychloris Pasch. (Heteropedia) 247
polychloris Pasch. (Pleurochloris) 64
polychloron Pasch. (Endochloridion) 94
Polyedriella Pasch. 109
Polyedriopsis Schmidle sensu Skuja 128
polygonia Pasch. (Goniochloris) 127
Polykyrtos Pasch. 39
polymorphum Snow em. Pasch. (Aëronemum) 246
Pseudopolyedriopsis Hollerb. 128
Pseudostaurastrum (Hansg.) Chod. 117
Pseudotetraëdron Pasch. 197
pulcherrima Pasch. (Goniochloris) 124
pulchra Pasch. (Goniochloris) 124
pulchrum Pasch. (Ellipsoidion) 76
pumilum (W. et G. S. West) Pasch. (Neonema) 222
pyreniger Pasch. (Ankylonoton) 42
pyreniger Pasch. (Chloroclostér) 88
pyreniger Pasch. (Heterogloea) 48
pyreniger Pasch. (Monallantus) 83
pyreniger Pasch. (Monodus) 77
pyrenigerum Pasch. (Tribonema) 229
pyrenoidosa Pasch. (Pleurochloris) 62
pyriformis A. Br. (Characium) 170
pyriformis (A. Br.) Borzi (Characiopsis) 170
— var. *calyptrata* Ettl 171
— f. calyptrata (Ettl) Ded.-Stscheg. 171
— var. *decrescens* Printz 170
— f. decrescens (Printz) Ded.-Stscheg. 170
— var. *incrassata* Pasch. 171
— f. incrassata (Pasch.) Ded.-Stscheg. 171
— f. pyriformis 170
— var. *subsessilis* Lemm. 171
— f. subsessilis (Lemm.) Ded.-Stscheg. 171
— var. *teres* Printz 170
pyriformis Ettl (Characidiopsis) 54
pyriformis Pasch. (Lutherella) 186

pyxidatum Pasch. (Chlorothecium) 202

Q

quadrata Pasch. (Heterothrix) 219
quadratum Pasch. (Neonema) 222
quadratum Pasch. (Tribonema) 219
quadrijuncta Skuja (Ilsteria) 141

R

Raphidiella Pasch. 143
raphidioides Pasch. (Chloroclo-ster) 86
rectus Pasch. (Dioxys) 180
regulare Pasch. (Ellipsoidion) 74
regulare Pasch. (Trachychloron) 99
regulare W. West (Chlorococcum) 136
regularis Pasch. (Chlorogibba) 109
regularis (W. West) Bohlin (Chlorobotrys) 136
reticulata Pasch. (Aulakochloris) 100
Rhizochloridaceae 32
Rhizochloridales 32
Rhizochlorophyceae 32
Rhizochloris Pasch. 33
rossica (Elenk.) Ded.-Stscheg. (Characiopsis) 169
rotundatus Pasch. (Centritractus) 195

S

saccata Carter (Characiopsis) 167
scherffelii Pasch. (Akanthochloris) 96
scherffelii Pasch. (Harpochytrium) 184
scherffelii (Pasch.) Ettl (Chytridiochloris) 184
sculpta Geitl. (Goniochloris) 120
semilunaris Pasch. (Nephrodiella) 85
separabilis Pasch. (Chlorellidiopsis) 144
sessilis Pasch. (Characiopsis) 158
setifer Pasch. (Pleurogaster) 91
sicula Borzi (Bumilleria) 223
simplex Pasch. (Botryochloris) 139
simplex Pasch. (Bumilleriopsis) 190
simplex Pasch. (Chloridella) 65
simplex Pasch. (Chlorobotrys) 133
simplex Pasch. (Chlorocloster) 88
simplex Pasch. (Diachros) 66
simplex Pasch. (Ellipsoidion) 75
simplex Pasch. (Endochloridion) 94
simplex Pasch. (Heteropedia) 246
simplex Pasch. (*Monocilia*) 246
simplex Pasch. (Trachychloron) 97
simplex Visch. (Heterococcus) 246
skujae Hollerb. (Pseudopolyedriopsis) 128
smithii Bourr. (Pseudostaurastrum) 125
smithii (Bourr.) Fott (Goniochloris) 125
solitare (Geitl.) Pasch. (Ellipsoidion) 74
solitaris Geitl. (Chlorobotrys) 74
sphaerocephalus Visch. (Mischococcus) 149
Sphaerosorus Pasch. 139
sphagnicola Pasch. (Characiopsis) 172
sphagnicola Pasch. (Myxochloris) 35
spina Pasch. (Characiopsis) 168
spinifer Printz (Characiopsis) 158
spinifer (Printz) Korsch. (*Pseudochlorothecium*) 158
spinigera Skuja (Tetraëdriella) 114
spinosa Pasch. (Goniochloris) 121

spinosus Cedercreutz (Chlorallantus) 102
spinulosa Schmidle sensu Skuja (Polyedriopsis) 128
spirotaenia Ettl (Tribonema) 228
spirotaenia Pasch. (Bumilleria) 223
squarrosum Pasch. (Heterodendron) 238
stellata (Chod.) Pasch. (Vischeria) 105
stichococcoides Pasch. (Ellipsoidion) 75
stichococcoides Pasch. (Heterothrix) 216
stigeoclonioides Pasch. (Chaetopedia) 249
stigmatica Pasch. (Rhizochloris) 33
Stipitococcus W. et G. S. West 34
striata Pasch. (Arachnochloris) 92
striata Pasch. (Aulakochloris) 102
subglobosa Pasch. (Monodus) 77
subglobosa Pasch. (Tetraëdriella) 112
sublinearis Pasch. (Characiopsis) 169
subsalsus Pasch. (Gloeobotrys) 133
subsolitaria Pasch. (Trachycystis) 94
subterranea Boye-Pet. (Monodus) 79
subtilissimum Pasch. (Tribonema) 232
subulata (A. Br.) Borzi (Characiopsis) 158
subulatum A. Br. (Characium) 158

T

tenuissimus (Printz) Pasch. (Mischococcus) 148
teres (Printz) Pasch. (Characiopsis) 170
terrestris Pasch. (Chlorobotrys) 136
terrestris Pasch. (Chloroclostor) 88
terricola Matv. (Bumilleriopsis) 191
tetrabotrys Visch. et Pasch. (Chlorellidium) 145
tetracoccus Pasch. (Ilsteria) 141
Tetraëdriella Pasch. 111
tetraëdroides Pasch. (Vischeria) 107
Tetraëdron Kütz. pr. p. 117
tetragona Pasch. (Goniochloris) 126
Tetragoniella Pasch. 111
Tetrakentron Pasch. 114
Tetraktis Pasch. 141
Tetraplektron Fott 114
torsum (Turner) Ded.-Stscheg. (Tetraplektron) 117
torsum (Turner) Skuja (*Tetrakentron*) 117
torta Pasch. (Goniochloris) 125
torta Pasch. (Vischeria) 107
Trachychloron Pasch. 97
Trachycystis Pasch. 94
Tribonema Derb. et Sol. 225
Tribonemataceae Pasch. 223
Tribonematales Pasch. 214
tribonemoides Pasch. (Heterothrix) 220
tribulus Pasch. (*Tetrakentron*) 115
tribulus (Pasch.) Fott (Tetraplektron) 115
tripus Pasch. (Goniochloris) 122
trispinatum (W. et G. S. West) Skuja (Isthmochloron) 128
trispinatus W. et G. S. West (Arthrodesmus) 128
triradiata Pasch. (Goniochloris) 124
triverruca Pasch. (Goniochloris) 121
trochisciaeformis Geitl. (Chlorogibba) 107
Trypanochloridaceae Geitl. 188
Trypanochloris Geitl. 188
tuba Herm. (Characium) 172
tuba (Herm.) Lemm. (Characiopsis) 172
tuberosum Iyengar (Botrydium) 258
turfosa Fott (Gloeoskene) 138
turfosa Pasch. (Botrydiopsis) 68
turgida W. et G. S. West (Characiopsis) 165

U

ulotrichoides Pasch. (Heterothrix) 217
ulotrichoides Pasch. (Tribonema) 233
ulvaceus Messik. et Visch. (Chlorosaccus) 50
umbilicata Skuja (Characiopsis) 178
uncum Korsch. (*Akrochasma*) 183
urceolatus W. et G. S. West (Stipitococcus) 34
utriculosum (Heering) Hazen (Tribonema) 237

V

vacuolata Pasch. (Pleurochloridella) 45
variabile Bohlin (Ophiocytium) 208
varians Pasch. (Characiopsis) 172
vas Pasch. (Stipitococcus) 34
vermichloris Ettl (Tribonema) 233
viride Pasch. (Tribonema) 232
viride Scherf. (Harpochytrium) 183
viridis Chod. (Heterococcus) 243
viridis (Scherf.) Ettl (Chytridiochloris) 183
Vischeria Pasch. 105
vischerianus Pasch. (Mischococcus) 150
vitreus Pasch. (Polykyrtos) 39
vulgare Pasch. (Tribonema) 232

W

wallrothii Kütz. (Botrydium) 253

X

Xanthophyta 31

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

От редакции 5

Таблица для определения основных групп пресноводных водорослей 7

ЖЕЛТОЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

I. Общая часть 15
1. Общая характеристика желтозеленых водорослей 15
Основные признаки желтозеленых водорослей (15). Происхождение и родственные связи (16). Распространение (16). Практическое значение (16). Методы сбора и изучения (17).
2. Морфология желтозеленых водорослей 17
Строение клетки (17). Одноклеточные формы (20). Колониальные формы (22). Многоклеточные формы (22). Сифональные формы (22). Размножение (23). Покоящиеся стадии (24).
3. Система желтозеленых водорослей 26
4. Основные систематические сводки 28
II. Специальная часть 31
Тип *Xanthophyta* 31
Класс *Rhizochlorophyceae* 32
Порядок *Rhizochloridales* 32
Семейство *Rhizochloridaceae* 32
Роды: *Rhizochloris* (33). — *Stipitococcus* (34).
Семейство *Myxochloridaceae* 34
Роды: *Myxochloris* (35). — *Chlamydomyxa* (36).
Класс *Heterochlorophyceae* 37
Порядок *Heterochloridales* 37
Семейство *Heterochloridaceae* 37
Роды: *Heterochloris* (38). — *Chloramoeba* (39). — *Polykyrtos* (39). — *Chloromeson* (40). — *Nephrochloris* (41). — *Ankylonoton* (41). — *Phacomonas* (42). — *Chlorokardion* (42).
Класс *Heterocapsophyceae* 43
Порядок *Pleurochloridellales* 44
Семейство *Pleurochloridellaceae* 44
Род *Pleurochloridella* (44).

Порядок *Heterocapsales* 45
Семейство *Heterocapsaceae* 46
Роды: *Heterogloea* (46). — *Gloeochloris* (48). — *Chlorosaccus* (50).
Порядок *Malleodendrales* 50
Семейство *Malleodendraceae* 52
Род *Malleodendron* (52).
Семейство *Characidiopsidaceae* 53
Род *Characidiopsis* (53).
Класс *Heterococcophyceae* 55
Порядок *Heterococcales* 55
Семейство *Pleurochloridaceae* 57
Роды: *Pleurochloris* (60). — *Chloridella* (64).— *Diachros* (66). — *Botrydiopsis* (67). — *Excentrochloris* (70). — *Perone* (71). — *Ellipsoidion* (72). — *Monodus* (76). — *Monallantus* (81). — *Nephrodiella* (83). — *Chlorocloster* (85). — *Pleurogaster* (90). — *Arachnochloris* (92). — *Trachycystis* (94).— *Endochloridion* (94). — *Akanthochloris* (95). — *Trachychloron* (97). — *Aulakochloris* (100). — *Chlorallantus* (102). — *Asterogloea* (103). — *Chlorokoryne* (105). — *Vischeria* (105). — *Chlorogibba* (107). — *Polyedriella* (108). — *Tetraëdriella* (111). — *Tetraplektron* (114). — *Pseudostaurastrum* (117). — *Goniochloris* (118). — *Isthmochloron* (127). — *Pseudopolyedriopsis* (128).
Семейство *Gloeobotrydaceae* 128
Роды: *Gloeobotrys* (130). — *Chlorobotrys* (133).— *Gloeoskene* (136).
Семейство *Botryochloridaceae* 138
Роды: *Botryochloris* (138). — *Sphaerosorus* (139). — *Ilsteria* (139). — *Tetraktis* (141). — *Raphidiella* (143). — *Heterodesmus* (143). — *Chlorellidiopsis* (144). — *Chlorellidium* (144).
Семейство *Gloeopodiaceae* 146
Род *Gloeopodium* (146).
Семейство *Mischococcaceae* 147
Род *Mischococcus* (148).
Семейство *Characiopsidaceae* 150
Роды: *Characiopsis* (151). — *Dioxys* (178). — *Peroniella* (180). — *Chytridiochloris* (182).
Семейство *Chloropediaceae* 184
Роды: *Lutherella* (184). — *Chloropedia* (186).
Семейство *Trypanochloridaceae* 188
Род *Trypanochloris* (188).
Семейство *Centritractaceae* 189
Роды: *Bumilleriopsis* (190). — *Centritractus* (195). — *Pseudotetraëdron* (197).
Семейство *Chlorotheciaceae* 198
Роды: *Hemisphaerella* (199). — *Chlorothecium* (200). — *Ophiocytium* (204).
Класс *Heterotrichophyceae* 213

Порядок *Tribonematales* 214
Семейство *Heterotrichaceae* 214
Роды: *Heterothrix* (215). — *Neonema* (221). — *Bumilleria* (222).
Семейство *Tribonemataceae* 223
Род *Tribonema* (225).
Порядок *Heterocloniales* 237
Семейство *Heterodendraceae* 237
Род *Heterodendron* (238).
Семейство *Heterocloniaceae* 240
Роды: *Heterococcus* (240). — *Aëronemum* (245).— *Heteropedia* (246). — *Chaetopedia* (248).
Класс *Heterosiphonophyceae* 249
Порядок *Botrydiales* 249
Семейство *Botrydiaceae* 249
Род *Botrydium* (249).

Алфавитный указатель латинских названий 260

Н. Т. Дедусенко-Щеголева, М. М. Голлербах

Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 5

ЖЕЛТОЗЕЛЕНЫЕ ВОДОРОСЛИ

•

Утверждено к печати
Ботаническим институтом им. В. Л. Комарова Академии наук СССР

•

Технический редактор *В. А. Сорокина*
Корректоры *Е. В. Вивчар, Л. М. Воробьева* и *Н. З. Фридман*

Сдано в набор 31/X 1961 г. Подписано к печати 13/III 1962 г. РИСО АН СССР № 30—49В. Формат бумаги 84×108/32. Бум. л. 4¼. Печ. л. 8½=13.94 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 17.1. Изд. № 1300. Тип. зак. № 381. М-37131. Тираж 1800.

Цена 1 р. 40 к.

Ленинградское отделение Издательства Академии наук СССР
Ленинград, В-164, Менделеевская лин., д. 1

1-я тип. Издательства Академии наук СССР
Ленинград, В-34, 9 линия, д. 12

Biology Library